



**CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN LA REGIÓN DEL SUMAPAZ**

**GINNA NATALIA CRUZ CASTIBLANCO
CAMILO IGNACIO JARAMILLO BARRIOS**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA
BOGOTÁ D.C.
2016**



**CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN LA REGIÓN DEL SUMAPAZ**

**GINNA NATALIA CRUZ CASTIBLANCO
CAMILO IGNACIO JARAMILLO BARRIOS**

**WILMER DARÍO PINEDA RÍOS
MATEMÁTICO MSc.**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA
BOGOTÁ D.C.
2016**

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá, D.C 27 días del mes de mayo del 2016

Las Directivas de la Universidad de

Los Libertadores, los jurados calificadores y el cuerpo

Docente no son responsables por los criterios e ideas
expuestas En el presente documento.

Estos corresponden únicamente a los autores

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
1.1	Formulación o Pregunta Problema	9
1.2	Justificación.....	9
1.3	OBJETIVOS	10
1.3.1	Objetivo General.....	10
1.3.2	Objetivos específicos	10
2.	MARCO DE REFERENCIA	11
3.	MARCO METODOLÓGICO	13
3.1	Tipo de estudio.....	13
3.2	Método	13
3.2.1	Análisis descriptivo:	13
3.2.2	Análisis de Correspondencias Múltiples:.....	13
3.2.3	Análisis de Conglomerados o Clusters (AC):	14
3.3	Variables de estudio	14
3.4	Diseño muestral	18
3.5	Unidad de análisis	18
3.6	Instrumentos.....	18
3.7	Procedimiento	18
3.7.1	Consecución de la información:	18
3.7.2	Depuración de los datos:	19
3.7.3	Análisis de la información:	19
3.8	Aspectos éticos	19
4.	RESULTADOS	20
4.1	ANÁLISIS DESCRIPTIVO	20
4.1.1	Generalidades	20
4.1.2	Análisis descriptivo componente económico.....	24
4.1.3	Análisis descriptivo componente Social	31
4.1.3	Análisis descriptivo componente Ambiental	37
4.1.4	Análisis descriptivo componente Tecnológico	42
4.2	ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES.....	44
4.2.1	Componente uno	47
4.2.2	Componente dos.....	50

4.2.3 Componente tres	52
4.3 ANÁLISIS DE CLUSTER.....	53
5. DISCUSIÓN	58
6. CONCLUSIONES.....	62
7. RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA.....	65
ANEXOS.....	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variables cualitativas empleadas en la caracterización y tipificación de los sistemas productivos orgánicos.....	14
Tabla 2. Descripción de las variables del componente uno.....	47
Tabla 3. Descripción de las categorías del componente uno.	48
Tabla 4. Descripción de las variables del componente dos.....	50
Tabla 5. Descripción de las categorías del componente dos.	50
Tabla 6. Descripción de las variables del componente tres.....	52
Tabla 7. Descripción de las variables del componente tres.....	52
Tabla 8. Comparación entre los tres grupos para todas las variables estudiadas.	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Zonas de vida presentes en la región del Sumapaz.....	20
Gráfico 2. Tipos de topografía presentes en las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz.	21
Gráfico 3. Vías de acceso presentes en la región del Sumapaz.....	21
Gráfico 4. Infraestructura con la que cuentan las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. a) Número de infraestructuras por finca. b) Tipos de infraestructuras con las que cuenta la finca..	22
Gráfico 5. Servicios públicos con los que cuentan las fincas de producción orgánica en la región orgánica.	22
Gráfico 6. Tenencia de la tierra en productores orgánicos del Sumapaz.....	24
Gráfico 7. Tipo de Mano de Obra en productores orgánicos del Sumapaz....	24
Gráfico 8. Producción agrícola en productores orgánicos de la región del Sumapaz. a) Número de sistemas productivos agrícolas. b) Presencia por sistema de producción agrícola.....	25
Gráfico 9. Producción pecuaria en productores orgánicos de la región del Sumapaz. a) Número de sistemas pecuarios. b) Presencia por sistema de producción pecuario.....	26
Gráfico 10. Consumo familiar de productores orgánicos de la región del Sumapaz. a) Autoconsumo agrícola y pecuario. b) Consumo familiar.	26
Gráfico 11. Actividades económicas finca. a) Intercambio de productos en la finca. b) Actividades económicas finca.....	27
Gráfico 12. Insumos producidos por productores orgánicos de la región del Sumapaz. a) Número de insumos producidos. b). Insumos producidos en detalle.	27
Gráfico 13. Insumos transformados por productores orgánicos de la región del Sumapaz. a) Número de insumos transformados. b) Insumos transformados a detalle..	28
Gráfico 14. Crédito y uso de crédito en productores orgánicos de la región del Sumapaz. a) Tenencia de crédito. b) Uso del crédito.....	28
Gráfico 15. Venta de productos por parte de productores orgánicos de la región del Sumapaz.....	29
Gráfico 16. Registros contables llevados a cabo por parte de productores orgánicos de la región del Sumapaz.	29
Gráfico 17. Tipos de transporte utilizados por productores orgánicos de la región del Sumapaz.....	30
Gráfico 18. División de las labores realizadas en la finca por parte del núcleo familiar. a) Porcentaje de labores de la finca realizadas por los integrantes. b) distribución de las labores por integrante del núcleo familiar.....	31
Gráfico 19. Participación de los productores orgánicos de la región del Sumapaz en asociaciones. a) Asociaciones de las que hacen parte los productores. b) Tiempo de permanencia de los productores en las asociaciones.....	31
Gráfico 20. Rol que desempeña el productor dentro de la asociación.....	32

Gráfico 21. Actividades desarrolladas por parte de la asociación en la región del Sumapaz. a) Actividades que desempeña la asociación. Importancia que tienen las asociaciones para los productores.	32
Gráfico 22. Creencias religiosas de los productores de la región del Sumapaz.	33
Gráfico 23. Estructura organizacional de las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. a) Toma de decisiones en la finca. b) Manejo del dinero.	33
Gráfico 24. Sistema de salud al que pertenecen los productores orgánicos de la región del Sumapaz.	34
Gráfico 25. Factores de violencia presentes en las zonas donde están establecidas las fincas de producción orgánica.....	34
Gráfico 26. Actividades desarrolladas por el núcleo familiar en el tiempo libre.	35
Gráfico 27. Edad de cada uno de los integrantes de la familia. a) Edad Padre. b) Edad Madre. c) Edad hijos	35
Gráfico 28. Nivel de escolaridad de cada uno de los integrantes de la familia. a) Nivel de escolaridad Padre. b) Nivel de escolaridad Hijos. c) Nivel de escolaridad Madre.....	36
Gráfico 29. Uso del agua en las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. a) Uso agrícola. b) Uso doméstico. c) Riego.....	37
Gráfico 30. Manejo del agua en las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. a) Manejo del agua. b) Tratamientos realizados al agua.	37
Gráfico 31. Manejo de los residuos de las fincas orgánicas de la región del Sumapaz. a) Residuos sólidos b) Residuos orgánicos. c) Residuos agrícolas.	38
Gráfico 32. Prácticas agroecológicas realizadas en las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. a) Número de prácticas agroecológicas realizadas. B) Prácticas agroecológicas realizadas por los productores.	39
Gráfico 33. Tipos de sistemas productivos presentes en las fincas de producción orgánica de la región del Sumapaz. a) Tipos de cultivo establecidos b) sistemas productivos establecidos.....	40
Gráfico 34. Problemática ambiental presente en las fincas de producción orgánica de la región del Sumapaz.	40
Gráfico 35. Insumos agrícolas usados por los productores orgánicos en la región del Sumapaz. a) Insumos químicos. b) Abonos orgánicos.....	41
Gráfico 36. Eventos a los que asisten los productores orgánicos en la región del Sumapaz.....	42
Gráfico 37. Medios de comunicación usados por los productores orgánicos en la región del Sumapaz.	42
Gráfico 38. Asistencia técnica con la que cuentan los productores orgánicos de la región del Sumpaz. a) tipo de asistencia técnica. b) Frecuencia en la asistencia técnica.	43
Gráfico 39. Gráfico de sedimentación (screeplot) mostrando las dimensiones principales para el análisis.	45
Gráfico 40. Mapa de factores de productores orgánicos de la región del Sumapaz.....	46

Gráfico 41. Mapa de factores de productores orgánicos mostrando la contribución de cada uno a la variabilidad total.	46
Gráfico 42. Mapa de factores con las 40 principales categorías que influyen en el análisis de correspondencias múltiples.	47
Gráfico 43. Agrupamiento de las fincas orgánicas de la región del Sumapaz.	54
Gráfico 44. Agrupamiento de productores orgánicos de la región del Sumapaz	54

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de datos.....	70
Anexo 2. Análisis exploratorio de cada variable con la función <i>summary</i> del software estadístico R versión 3.2.3.....	71
Anexo 3. Resultado del análisis de Correspondencias Múltiples	71
Anexo 4. Script usado para el análisis de datos usando el software estadístico R versión 3.2.3.....	73
Anexo 5. Resultado del análisis de clúster.	74

RESUMEN

Se realizó la caracterización y tipificación de productores orgánicos de la región del Sumapaz en el departamento de Cundinamarca (Colombia). Mediante un muestreo en bola de nieve, se realizaron 71 encuestas a productores evaluando cuatro dimensiones: económica, social, ambiental y tecnológica. Se realizó un análisis exploratorio de los datos, análisis de correspondencias múltiples (ACM) y análisis de clúster (AC). El ACM recogió el 74.3% de la variabilidad en los ocho principales componentes. El AC permitió la conformación de tres grupos, el primero concentró el 40.84%, el segundo el 21.00% y el tercero el 38.03% del total de las fincas encuestadas. Las variables que permitieron esta diferenciación fueron “Infraestructura”, “Producción agrícola y pecuaria”, “Insumos producidos y transformados”, “Trabajo finca”, “Cambio finca”, “Labores madre”, “Asociación”, “Forma parte asociación”, “Edad hijos”, “Nivel escolar madre”, “Nivel escolar hijos”, “Manejo agua”, “Manejo de residuos agrícolas”, “Riego”, “Insumos químicos”, “Prácticas agroecológicas”, “Abonos orgánicos”, “Participación en eventos”, “Comunicación agropecuaria” y “Servicio de asistencia técnica”. Los grupos identificados se designaron como *Productores orgánicos en transición (POTr)*, *Productores convencionales en proceso de transición a orgánicos (PCPTO)*, y *Productores convencionales con interés a la producción orgánica (PCIPO)*.

Palabras clave: Análisis multivariante, agricultura orgánica, tipología, transición.

ABSTRACT

The characterization and typology of organic producers in the region of Sumapaz in Cundinamarca (Colombia) was performed. By sampling snowball, 71 surveys to producers were conducted to evaluate four dimensions, economic, social, environmental and technological. It was performed an exploratory analysis of the data; multiple correspondence analysis (MCA) and cluster analysis (CA) techniques. The MCA collected 74.3% of the variability in the eight main components. The AC allowed the formation of three groups; the first accounted for 40.84%, 21.00% the second and the third 38.03% of the surveyed farms. The variables allowed is differentiation were "*Infrastructure*", "*Agricultural and Animal production*", "*Inputs produced and processed*", "*Farm Work*", "*Change farm*", "*Work mother*", "*Association*", "*is part association*" "*Age children*", "*mother school level*", "*school level children*," "*water Management*", "*Management of agricultural waste*", "*Irrigation*"; "*Chemical inputs*", "*agro-ecological practices*," "*Organic fertilizers*", "*Participation in events*", "*agricultural Communication*" and "*Technical Support*". The groups identified were designated as *organic producers in transition (OPT)*, *conventional producers in transition to organic (CPTO)* and *Conventional producers with interest to organic production (CPIOP)*.

Keywords: multivariate analysis, organic agriculture, typology, transition.

1. INTRODUCCIÓN

La región del Sumapaz, se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca, en la vertiente suroccidental de la cordillera oriental. La conforman 10 municipios: Arbeláez, Cabrera, Fusagasugá, Granada, Pandi, Pasca, San Bernardo, Silvania, Tibacuy y Venecia (Ramírez, 2012).

En el Sumapaz, el principal inconveniente presente en la producción orgánica, radica en el poco conocimiento de cuales fincas implementan este sistema productivo, del progreso que han adelantado, además de la posible heterogeneidad que puedan presentar en cada zona de vida de esta región. Esta heterogeneidad en los sistemas de producción orgánica está dada por diferentes condiciones sociales, económicas, técnicas y agroecológicas, aspectos que son muy importantes e influyentes en la competitividad que pueden alcanzar estos productores respecto a los que llevan a cabo una producción convencional (García *et al.* 2010).

Hoy en día un mundo globalizado y que a su vez con el pasar del tiempo logra un nivel mayor de concientización, descubre la necesidad de cuidar aún más el medio ambiente y con ella la salud humana que encuentra en la agricultura ecológica la forma de contrarrestar efectos negativos que deja a su paso la agricultura actual. Los mercados verdes deberían ser atractivos para el productor colombiano, pero por el desconocimiento no logra entender los beneficios no solo ambientales, si no también económicos, ya que este es un mercado que está en crecimiento constante y en el cual día a día surgen nuevos consumidores los cuales están dispuestos a pagar el precio que sea, con la única condición de recibir un producto de calidad, sano y amigable con el medio ambiente (Betancur *et al.* 2015).

En la actualidad para interpretar esta diversidad agropecuaria se recurre a metodologías estadísticas multivariadas, permitiendo establecer más eficientemente agrupaciones de explotaciones lecheras de acuerdo a un conjunto de variables previamente definidas (Hair *et al.* 1992, Carillo *et al.* 2012). Estas metodologías se emplean fundamentalmente como punto de partida para la utilización de otras técnicas más específicas y elaboradas, como por ejemplo, análisis de tipo econométricos o estudio de casos (Smith *et al.*, 2002).

1.1 FORMULACIÓN O PREGUNTA PROBLEMA

¿Cuáles son las características de los sistemas de producción orgánica existentes en la región del Sumapaz?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El avance en el agotamiento de los recursos naturales debido al uso de prácticas agrícolas inadecuadas continúa siendo una de las principales preocupaciones especialmente en los países en vía de desarrollo. Entre las pérdidas, la de mayor impacto es el agotamiento del suelo, ya que este recurso representa la base de la producción de alimentos y de otras comodidades básicas, tanto en las comunidades rurales, como urbanas (Méndez & Viteri, 2007).

La agricultura orgánica es una práctica difícil de adoptar en el país debido a las limitaciones que se presentan bajo este modelo; al respecto Martínez *et al.* (2012), señalaron al cambio cultural requerido para el manejo del suelo, las dificultades para suplir los requerimientos de nutrientes a partir de fuentes orgánicas, la reducida diversidad y escala de los mercados que disminuyen las posibilidades de rotar y asociar especies, la baja disponibilidad de insumos permitidos por las entidades certificadoras y el desconocimiento de los consumidores frente a los productos de esta denominación como limitantes de los sistemas de producción orgánica.

En Colombia, la producción orgánica es incipiente, y poco se conoce acerca de las zonas y tipos de agricultores que la implementan, es por ello que el propósito de este trabajo es identificar, caracterizar y tipificar a los productores orgánicos de la región del Sumapaz teniendo en cuenta aspectos socioeconómicos, agroecológicos y tecnológicos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Caracterizar y tipificar los sistemas de producción orgánicos existentes en la región del Sumapaz, mediante análisis estadístico multivariante.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis exploratorio de datos mediante estadística descriptiva.
- Determinar grupos homogéneos de producción orgánica en la región del Sumapaz.
- Describir las características en cada uno de los grupos formados, desde el punto de vista agroecológico, socioeconómico y de transferencia de tecnología.

2. MARCO DE REFERENCIA

La agricultura orgánica es una forma de producir sosteniblemente, disminuyendo el uso de fertilizantes y plaguicidas (Soto, 2008). Restrepo (2004), afirma que la agricultura orgánica antes de ser instrumento de transformación tecnológica, es un instrumento de transformación social, donde la verdadera justicia agraria que los campesinos buscan no está sujeta a intereses ajenos a su independencia y libertad para producir y garantizar la seguridad alimentaria de sus comunidades.

En Colombia el concepto de agricultura ecológica es definido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2006) como todo sistema agrícola que promueve la producción ambiental, social y económicamente sostenible de alimentos, lo cual debe ocurrir sin la utilización de insumos de síntesis química y tomando la fertilidad del suelo como elemento fundamental para la producción exitosa, respetando la capacidad natural de las plantas, los animales y los suelos para optimizar la calidad en todos los aspectos de la agricultura y el ambiente.

Colombia viene incursionando en el mercado de productos ecológicos desde el año 1998, obteniendo cerca de 20 mil hectáreas certificadas bajo producción ecológica para 1999 en el país y para el 2003 más de 63 empresas certificadas. Los productos que Colombia certifica como ecológicos son productos a los cuales se les da una ventaja comparativa y con los cuales se es competitivo en mercados internacionales (Espinosa, 2004).

El mercado internacional de productos orgánicos presenta un crecimiento anual de 10.4%, en donde existen más de 5000 productos demandados, en el cual hay 162 países involucrados, 1.8 millones de productores certificados, 37.2 millones de hectáreas certificadas y ventas por 63 miles de millones de dólares en el año 2011, en donde los principales productos vendidos son las frutas, hortalizas, carnes, lácteos y alimentos infantiles (Betancur *et al.* 2015).

La producción ecológica en Colombia se caracteriza por estar concentrada regionalmente y porque en ella participan diversos productores con explotaciones medianas y pequeñas bajo un sistema de parcelas individuales con uso de mano de obra familiar. Estos productores se encuentran 36 dispersos y en su mayoría están iniciando procesos asociativos con el fin de consolidar su posición en el mercado (Torres, 2012).

De acuerdo con la Revista Dinero (2007), Colombia es uno de los cinco países de mayor diversidad ecológica en el mundo albergando el 15% de todas las especies terrestres conocidas y, es el segundo país en el mundo con mayor número de especies vegetales donde el biocomercio apenas empieza a abrirse camino. Según cifras citadas por la misma revista las exportaciones de productos ecológicos fueron cerca de US \$ 20 millones en el 2006. Comercialmente en el

sector ecológico en productos de biocomercio nuestro país tan sólo participa con el 0,05% del mercado mundial.

Colombia es uno de los principales proveedores de café, banano, aceite de palma y sus derivados y azúcar. Por su parte el mercado nacional es pequeño pero creciente, siendo las tiendas especializadas y las ferias locales (Torres, 2012).

Los canales de comercialización se han diversificado y son empleados generalmente para dar una oportunidad al mercado en la oferta de nuevos productos, beneficiando tanto al productor como al consumidor, en donde se reducen los costos de comercialización y se fomenta el conocimiento acerca de la calidad de estos productos; se apoyan las organizaciones de productores de pequeña escala y se estrechan los contactos productor consumidor (Alonso, 2006).

La elección del canal de comercialización depende de las características del mercado, del producto, de los recursos disponibles y del sistema habitual de comercialización en el sector. Para el caso de los productos ecológicos es más recomendable el uso de un canal comercial corto en el que el productor tiene más control sobre los agentes que intervienen y que garanticen que el producto llegue con sus características intactas al consumidor para disminuir los costos de producción (Rodríguez, 2004).

En Colombia la agricultura no ha tenido mucho desarrollo por desconocimiento del consumidor de las bondades que tiene el consumo de productos orgánicos, esto lleva a que solo una parte de la población busque estos productos en los principales almacenes de cadena del país y en algunos puntos de venta donde son ofertados, contrario a lo que sucede en países de Europa y Norteamérica, donde en la canasta familiar estos productos están incluidos y son de mayor preferencia aunque tengan un mayor costos. En estos países es valorado el consumo de productos orgánicos por el beneficio que representan para la salud y el medio ambiente; además contribuyen al desarrollo rural de las poblaciones de los países menos desarrollados. Sin embargo, se ha detectado que la cultura de consumo de productos orgánicos, está en ascenso haciendo que la demanda supere la oferta existente (Betancur *et al.* 2015).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo descriptivo dado que se caracterizan los aspectos económicos, sociales, ambientales y tecnológicos de productores con prácticas de producción orgánica en la región del Sumapaz.

3.2 MÉTODO

Para dar cumplimiento al objetivo de investigación se utilizó un método estadístico, específicamente las técnicas de:

3.2.1 Análisis descriptivo: Se llevará a cabo un análisis descriptivo de datos por medio de gráficos de barras horizontales, verticales y apiladas; diagramas de pareto, diagramas de sectores y de anillo. Esta base descriptiva, según Sánchez et al. (2011), permite analizar la cuantificación de lo observado por repetición y redundancia, abriendo la puerta a la aplicación de estadísticos y eliminando así el cortocircuito que podría generarse.

3.2.2 Análisis de Correspondencias Múltiples: Es una técnica factorial desarrollada para estudiar una población de individuos descritos por un conjunto de variables categóricas, con un determinado número de categorías cada una de ellas. Una de las aplicaciones más habituales del ACM es el tratamiento del conjunto de respuestas a una encuesta. En este caso, la metodología se basa en que cada pregunta constituye una variable cuyas categorías son las respuestas propuestas, entre las cuales cada encuestado debe de elegir una. Los datos así definidos son de tres tipos: individuos, variables y categorías. Sin embargo, integran una tabla única que se estudia en su conjunto. En el ACM se establecen varios objetivos, proporcionando un análisis muy completo de este tipo de información. Por un lado, obtener una tipología de individuos a través de las clases definidas por las categorías. Se considera que dos clases se parecen tanto más cuanto más próximos son sus perfiles sobre el conjunto de las categorías. Asimismo, se obtiene una tipología de categorías, que permite estudiar la asociación mutua entre las categorías. Por otro lado, resumir el conjunto de variables por un pequeño número de variables numéricas, denominadas factores. Estos factores están relacionados con el conjunto de variables estudiadas (Aguirre, 2013).

3.2.3 Análisis de Conglomerados o Clusters (AC):

El análisis de conglomerados es un método que tiene la finalidad de identificar grupos homogéneos de objetos, pacientes u observaciones (unidades de análisis), los cuales se denominarán conglomerados, grupos o clusters. Dentro de cada conglomerado los objetos tienen características similares entre ellos; pero diferentes a las de los objetos de otros conglomerados (Mooi *et al.* 2011), El análisis por conglomerados permite, de este modo, clasificar a los individuos en base a sus características y de esta manera agruparlos (Vega & Arévalo, 2014).

3.3 VARIABLES DE ESTUDIO

Se obtuvieron variables cualitativas (Tabla 1), las cuales se describen a continuación:

Tabla 1. Variables cualitativas empleadas en la caracterización y tipificación de los sistemas productivos orgánicos.

Aspecto	Variable	Categoría
General	Zona de vida	Bosque seco Tropical (bs-T) Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-M)
	Topografía	Baja Media Alta Dos o más topografías
	Vías de acceso	Camino veredal Vía principal
	Estado de las vías	Pavimentada Destapada en buen estado Destapada en mal estado
	Servicios públicos	Tres servicios públicos Cuatro servicios públicos Cinco servicios públicos
	Infraestructura	Entre 1 y 4 tipos de infraestructura Entre 5 o más tipos de infraestructura
	Tenencia de tierra	Propiedad Arrendamiento Aparcería
	Tipo de mano de obra	Familiar Contratada Ambos tipos de manos de obra
	Producción agrícola	Menos de siete sistemas agrícolas Entre 7 y 10 sistemas agrícolas 11 o más sistemas agrícolas
	Producción pecuaria	Menos de 2 sistemas pecuarios 3 o más sistemas pecuarios
Económico	Consumo familiar	Agrícola Pecuario Ambos consumos familiares
	Actividades finca	Ninguna actividad finca Entre 1 y 2 actividades finca Entre 3 y 4 actividades finca
	Insumos producidos	No insumos Entre 1 y 2 insumos

	3 o más insumos
Transformación de productos	No transformados Entre 1 y 2 productos transformados 3 o más productos transformados
Créditos	No crédito Banco agrario Otro banco Banco agrario y otro banco
Uso crédito	No uso crédito Entre 1 y 3 usos crédito Entre 4 y 5 usos crédito
Venta productos	Sólo intermediario Sólo consumidor Sólo asociaciones Intermediario y consumidor Venta a todos
Contabilidad	Si registros contables No registros contables
Transporte	No transporte Carro Moto Otro transporte
Trabajo en la finca	Un integrante Dos integrantes Todos los integrantes Otro trabajador
Asociación	No Asociación Asopromes Frutigao Dos o más asociaciones Otras asociaciones
Tiempo asociación	No aplica Entre 0,1 y 5 años Entre 5,1 y 10 años Mayor a 10 años
Actividad asociación	Capacitación Comercio y Capacitación Comercio No actividades asociación
Importancia de la organización	Comercial Fraternidad Comercial y fraternidad
Participación en la organización	No participación Administrativa Operativa Asociado Asistente
Tipo de religión	Ninguna religión Católico Cristiano Evangélico Creyente
Labores adolescentes	Ninguna labor adolescente 1 y 2 labores 3 o más labores
Labores madre	Ninguna labor madre 1 y 2 labores madre 3 o más labores madre
Dinero finca	Padre Madre Hijo Padre y madre Otro manejo dinero
Cambio del modelo finca	1 y 2 cambios finca 3 o más cambios finca No cambio finca

Salud	Sisben EPS Otro sistema de salud
Violencia	No factores de violencia Entre 1 y 3 factores de violencia Entre 4 y 6 factores de violencia
Actividades de esparcimiento	Entretimiento Ocio 2 o más actividades
Edad del padre	Entre 30 y 40 años
Edad de la madre	Entre 40,1 y 50 años Entre 50,1 y 60 años Más de 60,1 años
Edad de los hijos	Entre 0 y 10 años Entre 10,1 y 20 años Entre 20,1 y 30 años Más de 30,1 años No aplica
Toma de decisiones en la finca	Padre Madre Hijos Padre y madre Madre e hijo Todos decisiones finca Ningún miembro
Nivel escolar padre	Ningún nivel
Nivel escolar madre	No aplica
Nivel escolar hijos	Primaria Secundaria Bachillerato Técnico Universitario
Manejo del agua	Ningún manejo de agua Recolección agua lluvia Reutilización agua Reservorio Dos tipos de manejo de agua Todos los tipos de manejo de agua
Uso agrícola del agua	1 uso agua
Uso doméstico del agua	2 usos agua 3 usos agua 4 usos agua
Tratamiento del agua	1 tratamiento al agua 2 tratamientos al agua 3 tratamientos al agua 4 tratamientos al agua Ningún tratamiento al agua
Ambiental	
Manejo de residuos sólidos	Ningún manejo residuos sólidos Quema Carro recolector Reciclaje Dos o más manejos de residuos sólidos Ningún manejo residuos sólidos
Manejo de residuos orgánicos	Ningún manejo residuos
Manejo de residuos agrícolas	Alimentación animal Disposición directa al suelo Compostaje Biogas Entre 1 y 2 Manejos Entre 3 y 5 Manejos
Problemas ambientales	Ninguno Entre 1 y 3 problemas Entre 4 y 6 problemas
Tipo de riego	Sin riego Aspersión

	Goteo 2 o más sistemas riego Otro tipo de riego
Insumos químicos	Ningún insumo químico Entre 1 y 2 químicos Entre 3 y 4 químicos Entre 5 y 7 químicos
Cultivos finca	Transitorios Permanentes Ambos tipos de cultivo
Prácticas agroecológicas	Ninguna Entre 1 y 5 prácticas Entre 6 y 10 prácticas Entre 11 y 15 prácticas
Sistemas de producción agroecológica	Ninguno Silvopastoriles Agrosilvopastoriles Ambos sistemas de finca
Abonos orgánicos	Ningún abono orgánico Entre 1 y 3 abonos orgánicos Entre 4 y 5 abonos orgánicos Entre 6 y 8 abonos orgánicos
Participación en eventos	No participación Entre 1 y 3 eventos Entre 4 y 5 eventos Entre 6 y 8 eventos
Entidad eventos	No entidad eventos Entre 1 y 2 entidades Entre 3 y 4 entidades 5 o más entidades
Comunicación agropecuaria	Ningún medio Entre 1 y 2 medios Entre 3 y 5 medios
Entidades comunicación	Ninguna entidad Entre 1 y 2 entidades de comunicación 3 o más entidades de comunicación
Tecnológico Asistencia técnica	Sin asistencia técnica Diaria Semanal Mensual Trimestral Cuando se requiere Anual
Servicio asistencia técnica	Sin servicio asistencia técnica Estado Particular Gremio Casas comerciales Dos o más servicios de asistencia técnica
Registros de producción	Sin registros Cuaderno Tarjetas Computador
Extensión producción orgánica	Si No

3.4 DISEÑO MUESTRAL

Se desarrolló un muestreo no probabilístico en bola de nieve o “*snowball*”, donde al no tener un marco de referencia, se procedió a localizar algunos productores orgánicos pertenecientes al mercado agroecológico del SENA, estos condujeron a otros, hasta conseguir la muestra total de 71 encuestados en la región del Sumapaz.

3.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

Se tomó la información del estudio realizado por la facultad de ciencias agropecuarias de la Universidad de Cundinamarca, titulado “Evaluación participativa de prácticas agroecológicas para fomentar la sostenibilidad en sistemas agrícolas campesinos de la Región del Sumapaz”, liderado por la docente Natalia Escobar Escobar.

Los datos de las encuestas (71) correspondieron a la región del Sumapaz, ubicada en el departamento de Cundinamarca, donde la principal actividad económica es la agricultura, además dentro de las alternativas de producción, se está implementando la agricultura orgánica. Los municipios estudiados fueron Cabrera, Fusagasugá, Granada, Pandí, Pasca, San Bernardo, Sylvania, Tibacuy y Venecia.

3.6 INSTRUMENTOS

Para la obtención de la información, se diseñaron encuestas aplicadas directamente a productores durante Marzo a Julio de 2015. La encuesta se centró en conocer los sistemas de producción orgánica y en transición de la zona, de acuerdo a cuatro dimensiones: Económico, Social, Ambiental y Tecnológico. Para el análisis de los datos se construyó una matriz de organización en la cual las preguntas se transformaron a variables cualitativas, estas se categorizaron de acuerdo a la respuesta de los encuestados, con el fin de facilitar el análisis estadístico de los datos (Ver anexo).

3.7 PROCEDIMIENTO

3.7.1 Consecución de la información: La base de datos del presente proyecto se obtuvo de la investigación que se está desarrollando en el grupo de investigación Área Verde de la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cundinamarca liderado por la docente MSc. Natalia Escobar Escobar.

3.7.2 Depuración de los datos: Teniendo en cuenta que la encuesta contaba con más de 200 preguntas, se procedió a unificar y categorizar variables que agruparan las respuestas generadas por los encuestados. A partir de esta categorización, se obtuvieron 63 variables; con estas se realizó la exclusión determinando aquellas que permitían establecer diferencias y que fueran discriminatorias. Para ello, se utilizó la distribución de frecuencias de la variable, por ejemplo, sí en el área estudiada el 98% de los productores eran propietarios, y sólo el 2% son aparceros, esta variable no contribuía mucho a diferenciar los productores orgánicos. Por otro lado, se determinaron aquellas variables que guardaban una estrecha relación, por medio de un test de asociación de chi-cuadrado a un nivel de confianza del 99%, este test plantea la hipótesis nula (H_0) de que no existe asociación entre dos variables cualitativas frente una alterna (H_a) que indica que existe asociación entre las variables estudiadas; y por medio del coeficiente de contingencia se corroboró dicha asociación; basado en esto, se decidió usar sólo una de las variables, por ejemplo, sí hubo una asociación estadísticamente significativa y un coeficiente de contingencia mayor a 0,6 entre la variable *Asociación* y *Tiempo asociación*, se optó por dejar una de ellas. Finalmente, se redujeron categorías con baja frecuencia con el fin de aumentar el porcentaje de variabilidad (inercia total), basándose en la baja o nula contribución de esa categoría al análisis de correspondencias múltiples; con ello, se unificaron categorías y resultó un total de 38 variables para el análisis final.

3.7.3 Análisis de la información: Se realizó el análisis de la información mediante el programa estadístico R versión 3.2.3 en el sistema operativo de Windows 7.

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

La información utilizada contó con la aprobación de los investigadores que ejecutaron el presente estudio, los datos se depuraron con la mayor responsabilidad y honestidad debido a que los resultados de estos van dirigidos hacia una población específica la cual se verá beneficiada de esto.

4. RESULTADOS

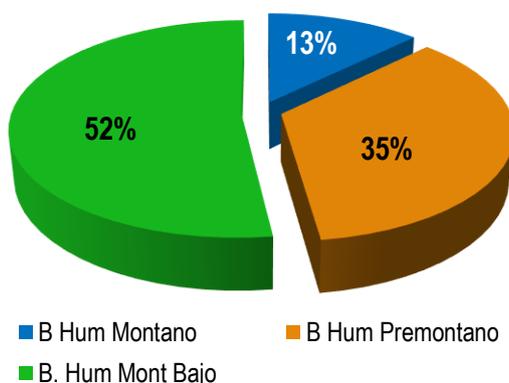
4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta (Anexo 1), y la posterior construcción de variables, se realizó un análisis descriptivo; éstos están dados a partir de las cuatro dimensiones estudiadas: económica, social, ambiental y transferencia de tecnología. Al final de cada dimensión se realiza un análisis general.

4.1.1 Generalidades

4.1.1.1 Zona de vida

Gráfico 1. Zonas de vida presentes en la región del Sumapaz.

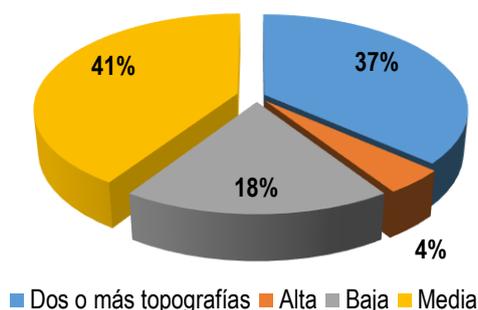


*El color azul referencia al Bosque Húmedo Montano, el naranja al Bosque Húmedo Premontano y el verde al Bosque Húmedo Montano Bajo.

El gráfico 1 nos muestra las zonas de vida (Holdridge, 1967) presentes en la región del Sumapaz, de acuerdo a esto, se observa que el 52 % de las fincas hacen parte del Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB), el 35% del Bosque Húmedo Premontano (bh-PM) y el 13% del Bosque Húmedo Montano (bh-M).

4.1.1.2 Topografía

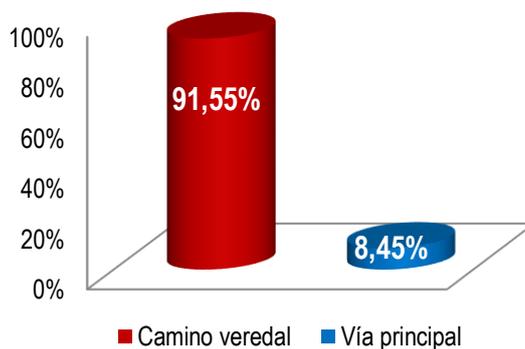
Gráfico 2. Tipos de topografía presentes en las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz.



El gráfico 2 nos muestra los tipos de topografía presentes en las fincas encuestadas. El 41% presentan pendientes medianamente inclinadas, el 37% más de dos tipos de topografía, el 18% son planas y el 4% presentan pendientes altas.

4.1.1.3 Vías de acceso

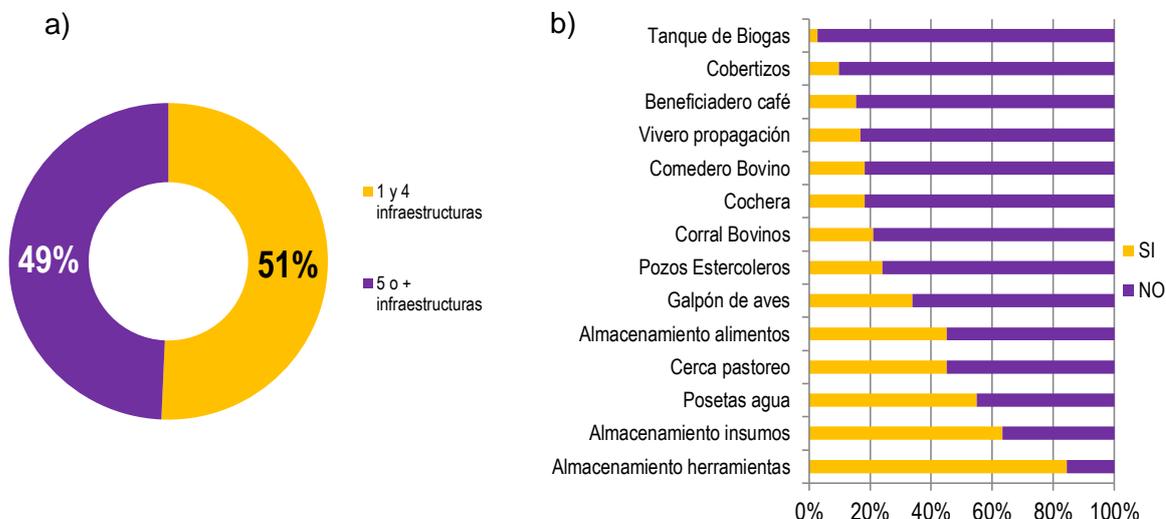
Gráfico 3. Vías de acceso presentes en la región del Sumapaz.



El gráfico 3 nos muestra las vías de acceso con las que cuentan las fincas. El 91,55% de las fincas se encuentran lejos del perímetro urbano, las vías en su gran mayoría están sin pavimentar, lo que hace difícil el acceso; el 8,41% restante están cerca de una vía principal, las carreteras de acceso están en buen estado.

4.1.1.4 Infraestructura

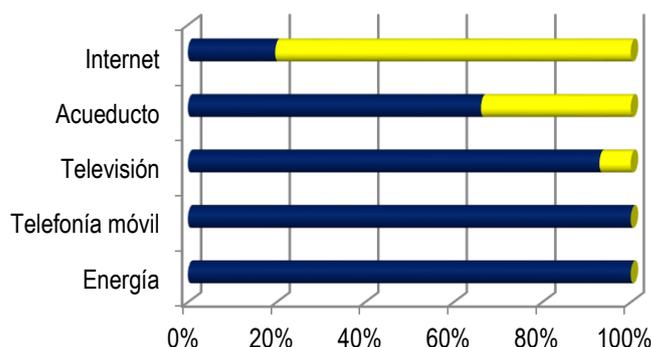
Gráfico 4. Infraestructura con la que cuentan las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. **a)** Número de infraestructuras por finca. **b)** Tipos de infraestructuras con las que cuenta la finca. * El color amarillo indica el porcentaje de agricultores que tienen en su finca determinada infraestructura y el morado los que no cuentan con estas.



El gráfico 4a muestra el número de infraestructuras con las que cuentan las fincas, se observa que cerca del 51% tienen entre 1 y 4 tipos, y el 49% entre 5 o más instalaciones para el desarrollo de sus actividades agrícolas y pecuarias. El gráfico 4b describe los tipos de infraestructura presentes, evidenciando que en su mayoría las fincas cuentan con instalaciones para el almacenamiento de herramientas (85%) e insumos (63%), posetas de agua (58%) y cercas para el pastoreo (43%).

4.1.1.5 Servicios públicos

Gráfico 5. Servicios públicos con los que cuentan las fincas de producción orgánica en la región orgánica. * El color azul indica el porcentaje de productores con cada servicio público y el amarillo los que no cuentan con ellos.



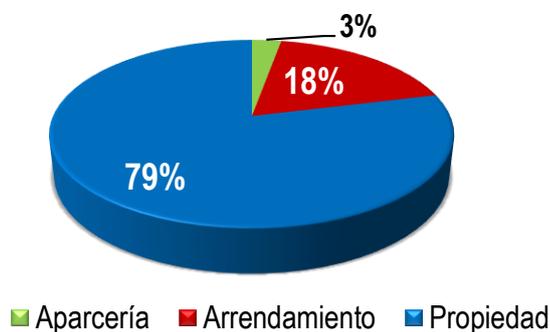
El gráfico 5 muestra los servicios públicos presentes en las fincas, se observa que el 100 % de los encuestados cuentan con servicio de luz y telefonía móvil, seguido por televisión (92,96%), acueducto (66,20%) e internet (18%).

Las generalidades de las fincas con producción orgánica del Sumapaz indican que la mayoría pertenecen a una zona de vida de Bosque húmedo montano bajo, seguido de Bosque húmedo pre-montano y en menor proporción el Bosque húmedo montano. Las fincas presentan en su mayoría condiciones topográficas con pendientes medianamente inclinadas, y son de difícil acceso. En cuanto a infraestructura, se evidencia que gran parte de los productores poseen en sus fincas cuartos para almacenamiento de herramientas, alimentos e insumos, posetas de agua y cercas para pastoreo. Los tanques de biogás y cobertizos aún son poco frecuentes en las fincas orgánicas del Sumapaz.

4.1.2 Análisis descriptivo componente económico

4.1.2.1 Tenencia de la Tierra

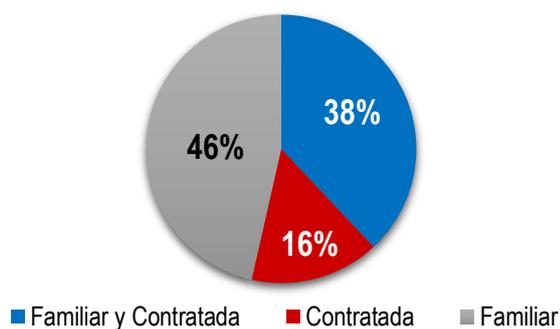
Gráfico 6. Tenencia de la tierra en productores orgánicos del Sumapaz.



El gráfico 6 nos muestra la tenencia de la tierra de los productores orgánicos de la región del Sumapaz. El 79% de los productores encuestados son propietarios, el 18% tienen sus predios como arrendatarios y el 3% están bajo la modalidad de aparcería.

4.1.2.2 Tipo de Mano de Obra

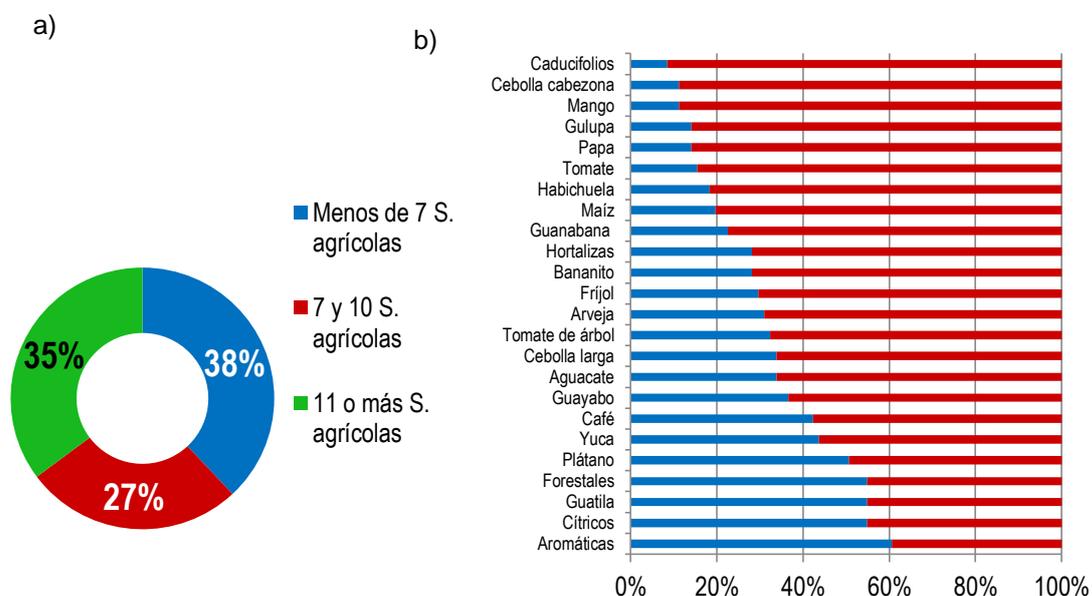
Gráfico 7. Tipo de Mano de Obra en productores orgánicos del Sumapaz.



El gráfico 7 nos indica el tipo de mano de obra en productores orgánicos de la región del Sumapaz. El 46% de los encuestados realizan las labores de mano de obra dentro del núcleo familiar, el 16% contrata a trabajadores para la ejecución de sus actividades y el 38% recurre a ambas modalidades para llevar a cabo su producción.

4.1.2.3 Producción agrícola

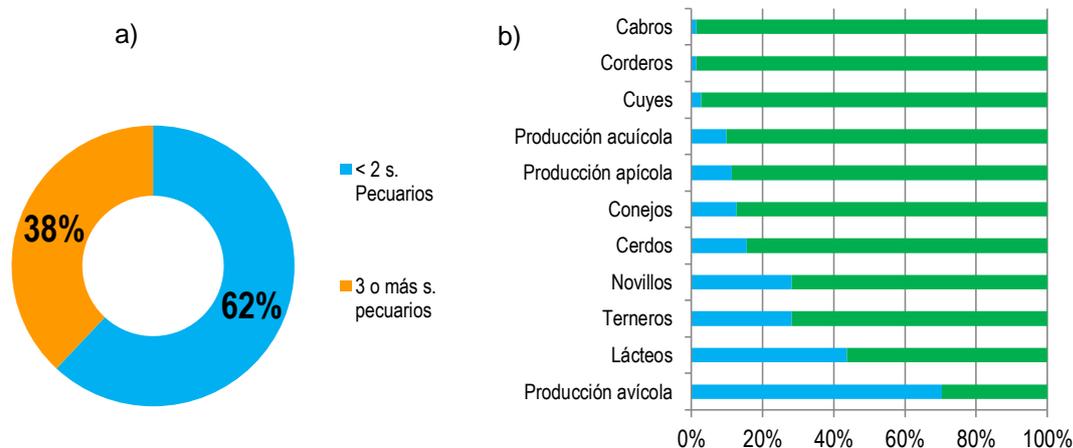
Gráfico 8. Producción agrícola en productores orgánicos de la región del Sumapaz. **a)** Número de sistemas productivos agrícolas. **b)** Presencia por sistema de producción agrícola. * El color azul indica el porcentaje de agricultores que tienen en su finca determinado sistema productivo y el rojo los que no los tienen.



El gráfico 8a nos muestra el número de sistemas productivos agrícolas en productores orgánicos de la región del Sumapaz. El 38% posee menos de siete sistemas agrícolas, el 27% evidencia entre 7 y 10, y el 35% presenta 11 o más sistemas de producción agrícola. El gráfico 8b describe los principales sistemas de producción agrícola encontrados en la encuesta. Se destacan las especies aromáticas con 60,6% de las fincas encuestadas, los cítricos, guatila y especies forestales con 54,9%, el plátano con 50,7%, la yuca con 43,7% y el café con 42,3%; los caducifolios presentaron la menor presencia en fincas con un 8,45%.

4.1.2.4 Producción Pecuaria

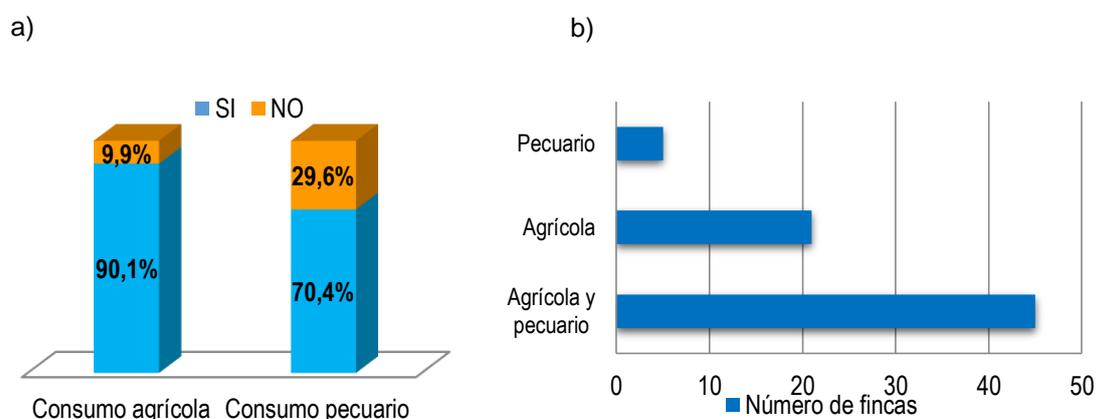
Gráfico 9. Producción pecuaria en productores orgánicos de la región del Sumapaz. **a)** Número de sistemas pecuarios. **b)** Presencia por sistema de producción pecuario. * El color azul indica el porcentaje de agricultores que tienen en su finca algún tipo de sistema pecuario y el verde los que no presentan.



El gráfico 9a nos muestra el número de sistemas productivos pecuarios en productores orgánicos de la región del Sumapaz. El 38% indica poseer menos de 2 sistemas pecuarios, y el 62% presenta 3 o más sistemas de producción pecuarios. El gráfico 9b describe los principales sistemas de producción pecuaria encontrados en la encuesta. Se destacan la producción avícola con 70,4% y los lácteos con 43,7%.

4.1.2.5 Consumo familiar

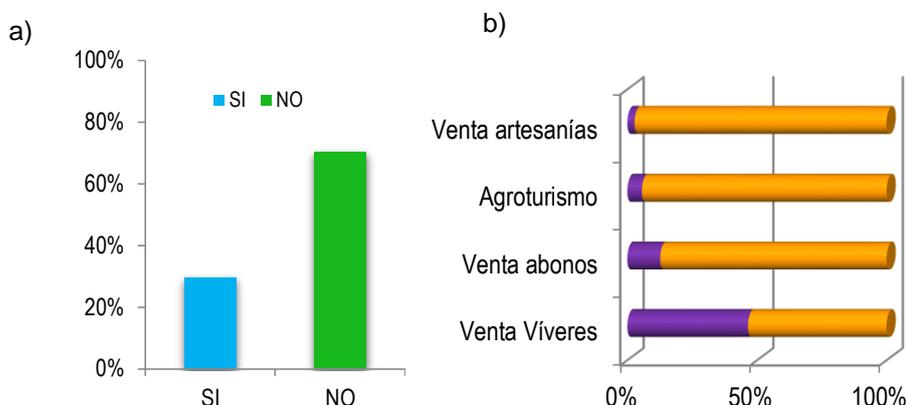
Gráfico 10. Consumo familiar de productores orgánicos de la región del Sumapaz. **a)** Autoconsumo agrícola y pecuario. *El color azul indica los productores que usan parte de los productos de la finca para consumo familiar ya sea agrícola o pecuario y el color anaranjado los que no usan nada para consumo familiar. **b)** Consumo familiar.



El gráfico 5a nos presenta el consumo familiar agrícola y pecuario. El 90,1% de los encuestados consumen sus productos agrícolas, y el 70,4% sus productos pecuarios. El gráfico 5b, evidencia que 45 fincas, equivalentes al 63,3% consumen tanto sus productos agrícolas como pecuarios.

4.1.2.6 Actividades finca

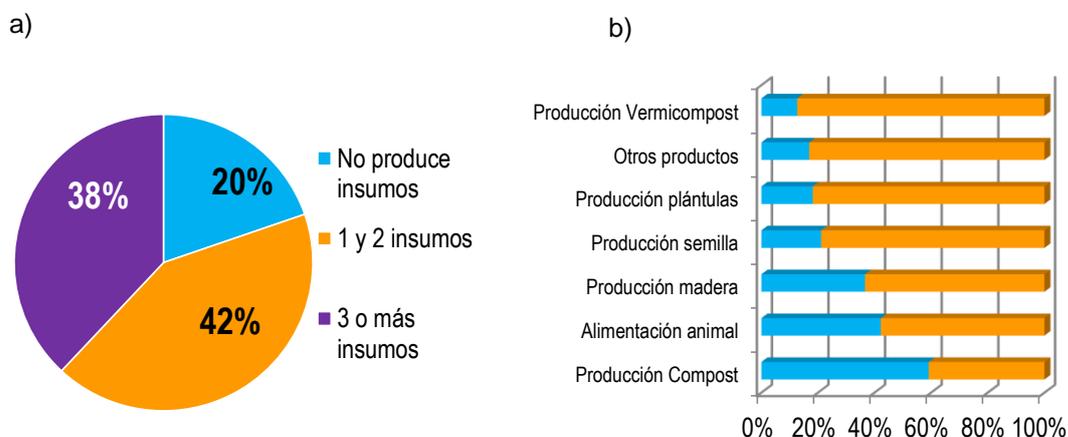
Gráfico 11. Actividades económicas finca. **a)** Intercambio de productos en la finca. * El color verde indica el porcentaje de productores que intercambian productos de sus fincas y el verde los que no realizan este tipo de actividad. **b)** Actividades económicas finca. *El color morado indica el porcentaje de agricultores que se dedican a alguna actividad económica específica y el anaranjado los que no.



El gráfico 11 nos presenta las actividades económicas de la finca. El gráfico 6a muestra que el 29,6% de los encuestados intercambian productos en su finca, frente a un 70,4% que no. El gráfico 6b indica que la venta de víveres es la actividad de mayor ejecución en los encuestados con un 46%, seguida de la venta de abonos con 13%.

4.1.2.7 Insumos producidos

Gráfico 12. Insumos producidos por productores orgánicos de la región del Sumapaz. **a)** Número de insumos producidos. **b).** Insumos producidos en detalle. *El color azul indica el porcentaje de productores dentro de su finca producen un determinado insumo y el color anaranjado los que no lo realizan.

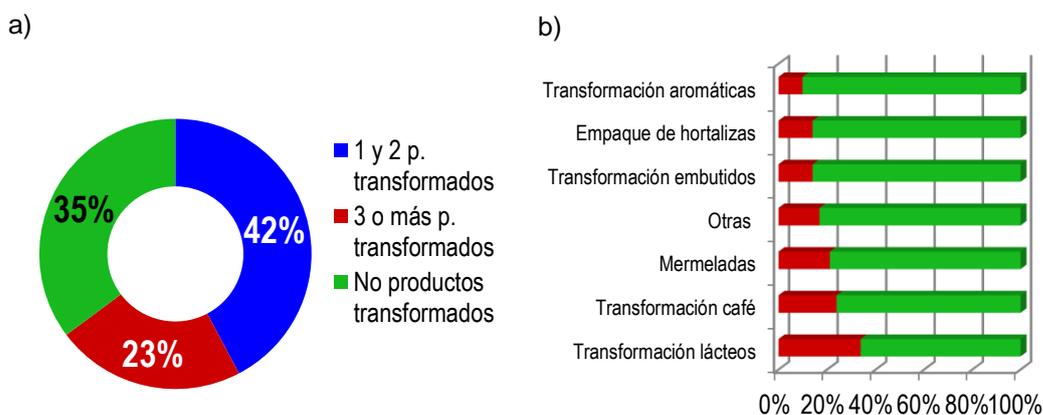


La gráfica 12a representa los insumos producidos por productores orgánicos de la región del Sumapaz. El 20% de los encuestados no produce insumos en su finca, el 42% produce entre 1 y 2 insumos, y el 42% produce 3 o más insumos;

el gráfico 12b muestra que el compost es el insumo que más se produce con un 59,15%, seguido de productos para alimentación animal con un 42,25%. El vermicompost es el que menos se produce con 12,68%.

4.1.2.8 Insumos transformados

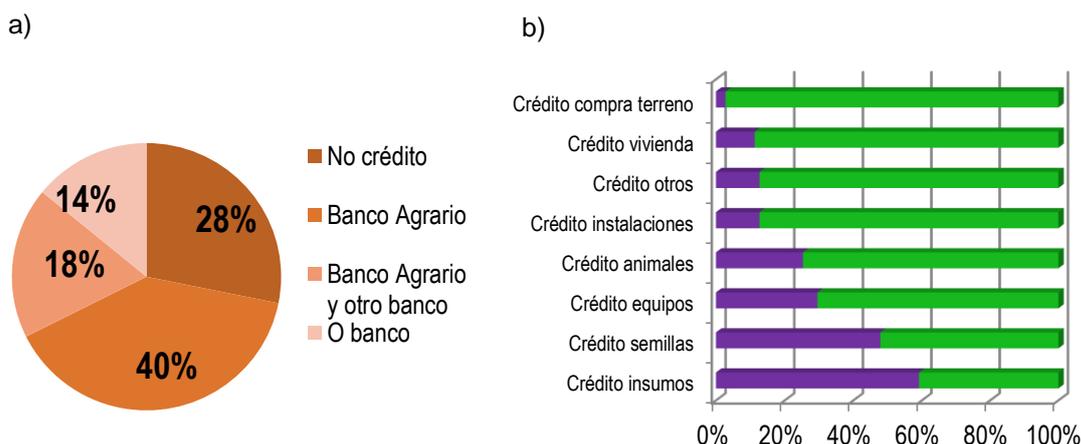
Gráfico 13. Insumos transformados por productores orgánicos de la región del Sumapaz. **a)** Número de insumos transformados. **b)** Insumos transformados a detalle. * El color rojo indica el porcentaje de agricultores que transforma algún tipo de insumo producido dentro de su finca y el verde los que no lo realizan.



El gráfico 8a señala el número de insumos transformados por productores orgánicos de la región del Sumapaz. El 35% no transforma productos en su finca, el 28% transforma un producto, el 14% dos, y el 23% transforma tres productos. Dentro de los productos, la transformación de lácteos es la mayor con un 33,80%, seguida de café con 22,54% y mermeladas con 21,13%.

4.1.2.9 Crédito y uso de crédito.

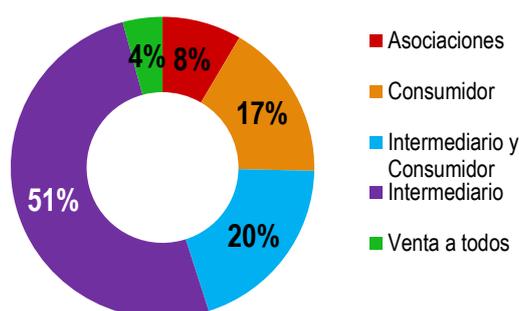
Gráfico 14. Crédito y uso de crédito en productores orgánicos de la región del Sumapaz. **a)** Tenencia de crédito. **b)** Uso del crédito. *El color morado indican el porcentaje de uso que hacen los agricultores de los créditos y el verde los que no disponen del crédito para la finca.



La gráfica 14 nos muestra la tenencia de crédito y el uso del mismo por parte de los productores orgánicos de la región del Sumapaz. En el gráfico 14a, se evidencia que el 28% de los encuestados no posee crédito, frente a un 72% que hace uso de crédito en estos momentos; de esos, el 40% solo está afiliado al banco agrario, el 18% tiene crédito dos bancos (banco agrario y otro) y el 14% a otro banco. El más alto uso de crédito es para compra de insumos con un 59,2%, seguido de compra de semillas con 47,89%; la compra de terreno es la que menos uso tiene con un 2,82%.

4.1.2.10 Venta de productos

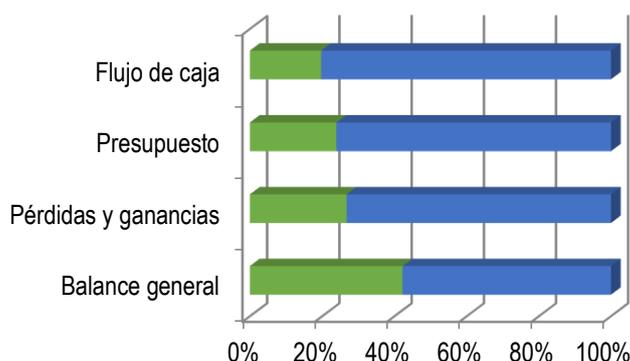
Gráfico 15. Venta de productos por parte de productores orgánicos de la región del Sumapaz.



La gráfica 15 indica la venta de productos por parte de productores orgánicos de la región del Sumapaz. El 51% de los encuestados vende sus productos a intermediarios, el 17% a consumidores, y el 20 a intermediarios y consumidores a la vez; el 8% lo vende a asociaciones y el 4% a todos los descritos anteriormente.

4.1.2.11 Contabilidad

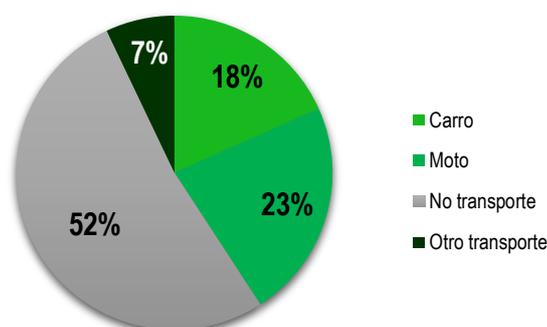
Gráfico 16. Registros contables llevados a cabo por parte de productores orgánicos de la región del Sumapaz.* El color verde indica el porcentaje de agricultores que usan determinado registro contable y el azul los que no lo hacen.



El gráfico 16 evidencia los registros contables llevados a cabo por parte de productores de la región del Sumapaz. El 42,3% de los encuestados ejecuta un balance general, el 26,8% un registro de pérdidas y ganancias, el 23,9% un presupuesto y el 19,7 realiza un flujo de caja.

4.1.2.12 Transporte

Gráfico 17. Tipos de transporte utilizados por productores orgánicos de la región del Sumapaz.



El gráfico 17 indica el tipo de transporte utilizado por los productores orgánicos de la región del Sumapaz. El 52% no posee medio de transporte, el 18% se moviliza en carro, el 23% en moto y el 7% en otro transporte (caballo o bicicleta)

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se observa desde la dimensión económica que los productores en su mayoría son propietarios, y realizan las labores dentro del núcleo familiar aunque algunas ocasiones contratan mano de obra. La producción agrícola es basada en cultivos de plátano, yuca y café; sin embargo, un alto porcentaje presenta especies aromáticas, cítricos, forestales y guatila, impulsando la diversidad del ecosistema, encontrándose siete o más sistemas productivos dentro de cada finca. Por otro lado, en cuanto a producción pecuaria, el renglón avícola y la elaboración de lácteos dominan la región. Se puede observar que la mayoría de los productores son auto- consumidores y presentan bajas tasas de intercambio de productos, esto se debe a que dentro de sus actividades principales está la venta de víveres y abonos.

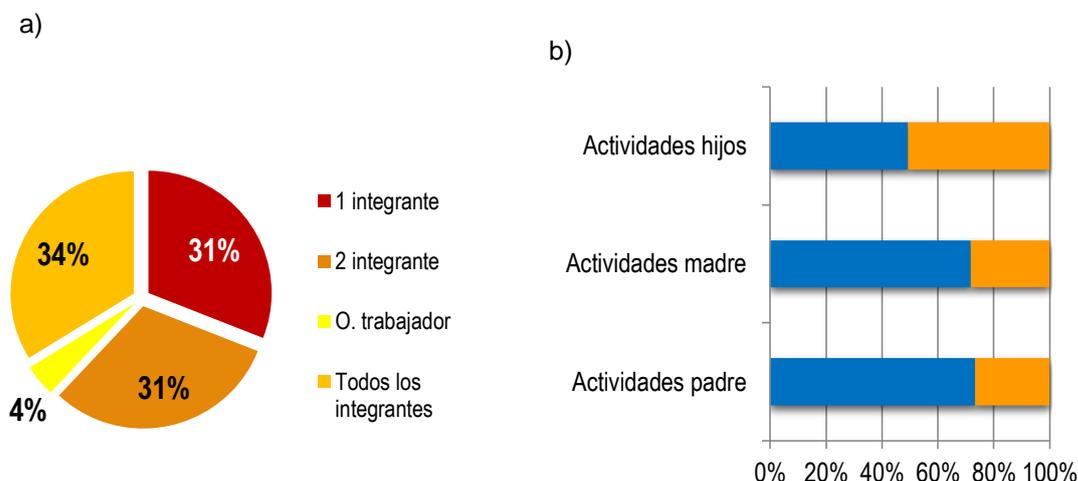
En lo referente a insumos producidos, un alto porcentaje está enfocado en la elaboración de su propio compost, y en productos para alimentación animal; en transformación, se evidencian bajos índices, sin embargo se destacan la elaboración de lácteos y transformación de café. En cuanto a comercialización, gran parte de las fincas vende sus productos a intermediarios, esto dado a que no poseen un medio de transporte; y otra parte vende a consumidores y/o a asociaciones.

Desde el punto de vista bancario, financiero y contable, se ejecutan créditos con el banco agrario, los cuales son utilizados para la compra de insumos y semillas; se lleva un registro de pérdidas y ganancias, y/o un balance general de la finca

4.1.3 Análisis descriptivo componente Social

4.1.3.1 Labores en la finca

Gráfico 18. División de las labores realizadas en la finca por parte del núcleo familiar. **a)** Porcentaje de labores de la finca realizadas por los integrantes. **b)** distribución de las labores por integrante del núcleo familiar. *El color azul indica el porcentaje de distribución de tareas que realiza cada integrante dentro de la finca.

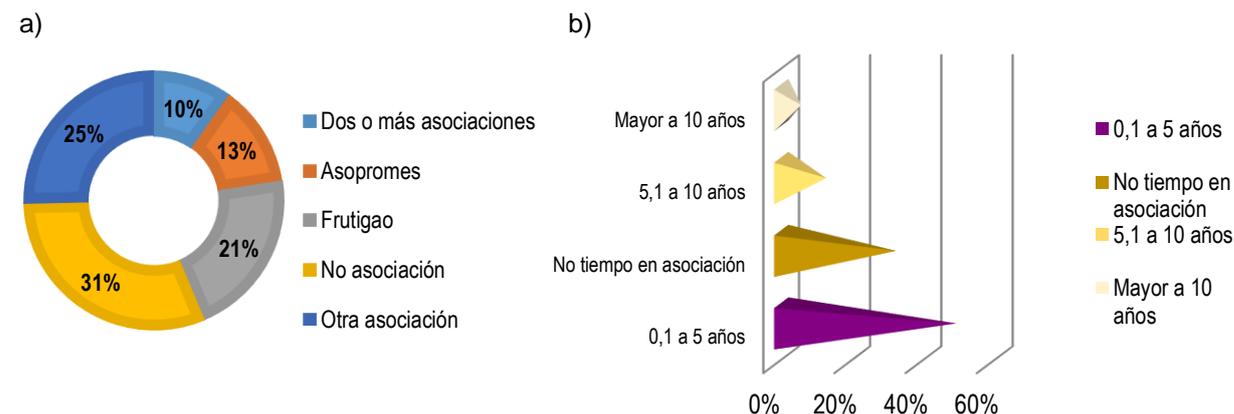


El gráfico 18a señala cómo se reparten las labores de la finca, se observa las actividades es realizada en mayor porcentaje por todos los integrantes (34%), seguido por 1 (31%), 2 (31%) integrantes y solo 4% de estas es desarrollada por personas ajenas. El gráfico 18b muestra que el 73,24% de las labores de la finca es realizada por el padre, el 71,83 % por la madre y el 49,30% por los hijos.

4.1.3.2 Asociaciones

4.1.3.2.1 Participación en las asociaciones

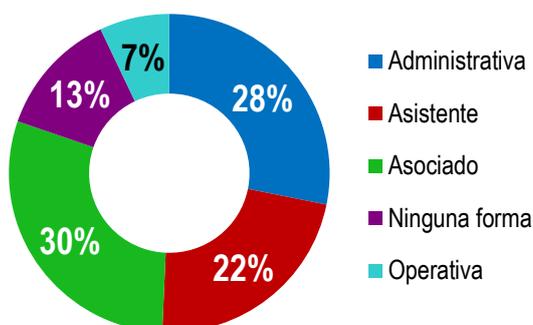
Gráfico 19. Participación de los productores orgánicos de la región del Sumapaz en asociaciones. **a)** Asociaciones de las que hacen parte los productores. **b)** Tiempo de permanencia de los productores en las asociaciones.



El gráfico 19a presenta los porcentajes de participación de los productores en asociaciones; se evidencia que el 31% de los productores no hace parte de ninguna asociación, el 25% integra otras asociaciones, el 21% pertenece a Frutigao, el 13% a Asopromes y solo el 10% hacen parte de dos o más asociaciones. En el gráfico 19 b, se refleja que más del 50% de los productores llevan hasta 5 años como integrante alguna asociación.

4.1.3.2.2 Rol dentro de la asociación

Gráfico 20. Rol que desempeña el productor dentro de la asociación.

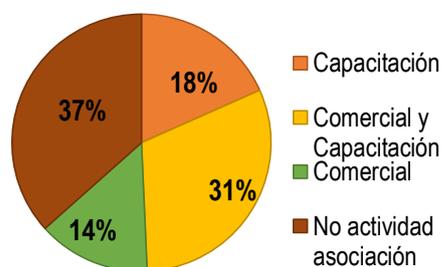


En el gráfico 20, podemos observar que el 30% de los productores solo es integrante, el 28% desempeña una labor administrativa, el 22% realiza labores de asistencia y el 13% no desarrolla ninguna actividad en la asociación.

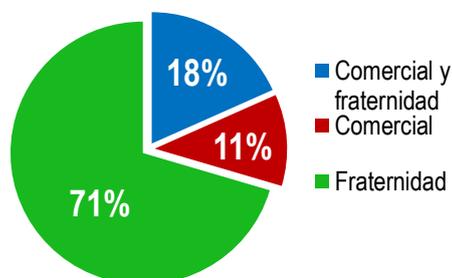
4.1.3.2.2 Actividades dentro de la asociación

Gráfico 21. Actividades desarrolladas por parte de la asociación en la región del Sumapaz. **a)** Actividades que desempeña la asociación. **b)** Importancia que tienen las asociaciones para los productores.

a)



b)

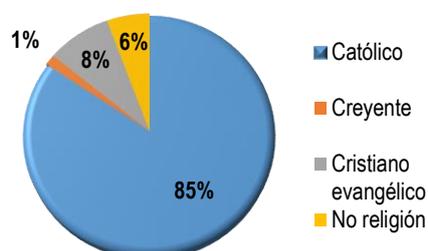


El gráfico 21a refleja las actividades a las que se dedican las asociaciones, el 37% no desarrolla actividades específicas, el 31% realiza labores comerciales y de capacitación, el 18% se capacita y el 14% restante se dedica a la comercialización de bienes. En el gráfico 21b se presenta la importancia que tienen las asociaciones para los productores, indicando que para el 71% de los encuestados estas generan vínculos de fraternidad, para otros, solo son

organizaciones que les permiten comercializar y a la vez generar vínculos de hermandad con los demás integrantes (18%).

4.1.3.3 Religión

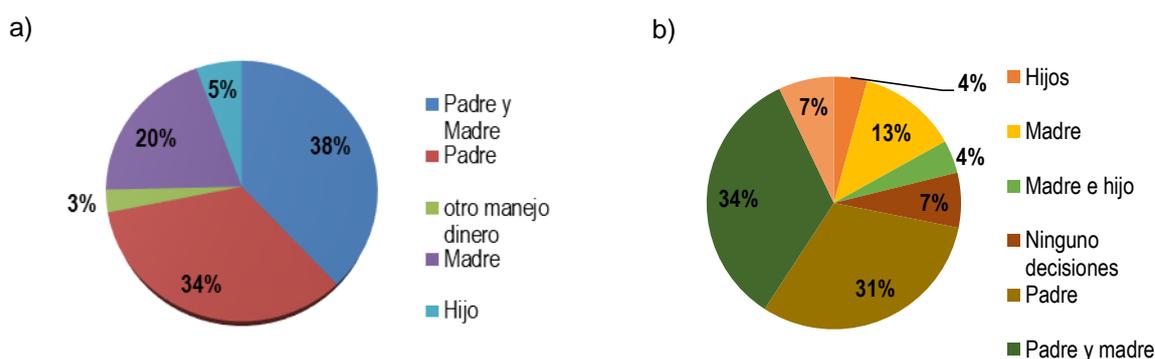
Gráfico 22. Creencias religiosas de los productores de la región del Sumapaz.



El gráfico 22 representa las creencias religiosas de los productores; la religión católica es la más profesada con cerca del 85%, seguida por el cristianismo (8%), solo el 1% de los encuestados indicaron no pertenecer a ninguna religión.

4.1.3.3 Estructura organizacional de la finca.

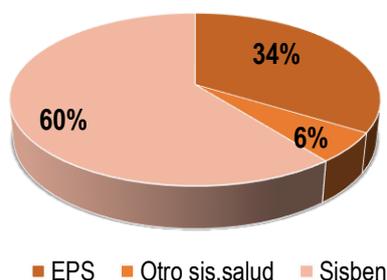
Gráfico 23. Estructura organizacional de las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. **a)** Toma de decisiones en la finca. **b)** Manejo del dinero.



El gráfico 23a indica quien toma las decisiones en la finca, mostrando que el 38% de estas se toman de manera conjunta por parte del padre y la madre, el 34% por el padre y un 20% por la madre, los hijos no tienen participación alguna. En el gráfico 23b se observa que el dinero es manejado por el padre y la madre (34%) y en otros casos solo el padre (31%).

4.1.3.4 Sistema de salud

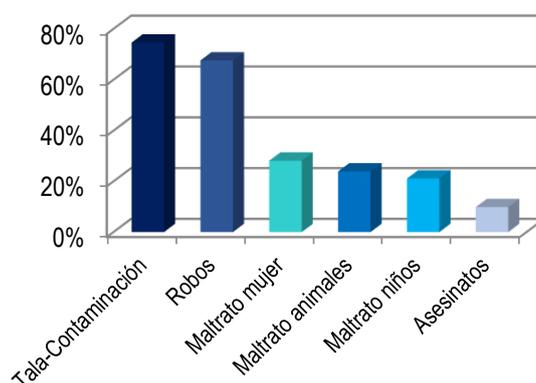
Gráfico 24. Sistema de salud al que pertenecen los productores orgánicos de la región del Sumapaz.



En el Gráfico 24, se observa el sistema de salud al que pertenecen los productores, el 60% pertenecen al régimen subsidiado, el 34 % al régimen contributivo y el 6 % no cuentan con ningún servicio de salud.

4.1.3.5 Factores de violencia

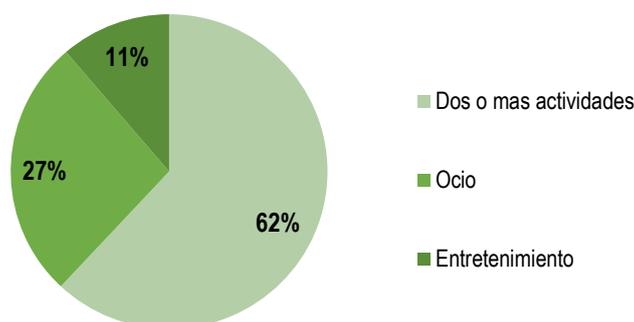
Gráfico 25. Factores de violencia presentes en las zonas donde están establecidas las fincas de producción orgánica.



El gráfico 25 muestra los factores de violencia que se presentan en las zonas donde se encuentran establecidas las fincas, siendo la tala, la contaminación (74.65%) y los robos (67.61%) los eventos más recurrentes. Los factores de violencia relacionados con asesinatos y maltrato presentan porcentajes del 21,13% y 9,86 % respectivamente.

4.1.3.6 Actividades de entretenimiento

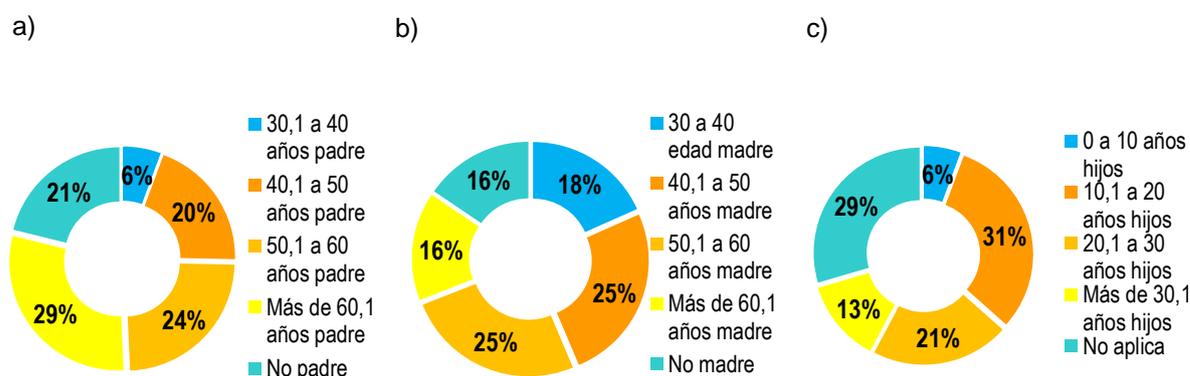
Gráfico 26. Actividades desarrolladas por el núcleo familiar en el tiempo libre.



El gráfico 26, denota las actividades que realizan las familias en sus ratos libres, se evidencia que el 62% ejecuta más de dos actividades, que pueden estar relacionadas con jornadas deportivas, paseos familiares o momentos de descanso en casa, el 27% lo dedica a descansar y el 11% prefiere realizar actividades de recreación y entretenimiento tales como: escuchar música, ver televisión, navegar en internet o practicar algún deporte.

4.1.3.7 Edad

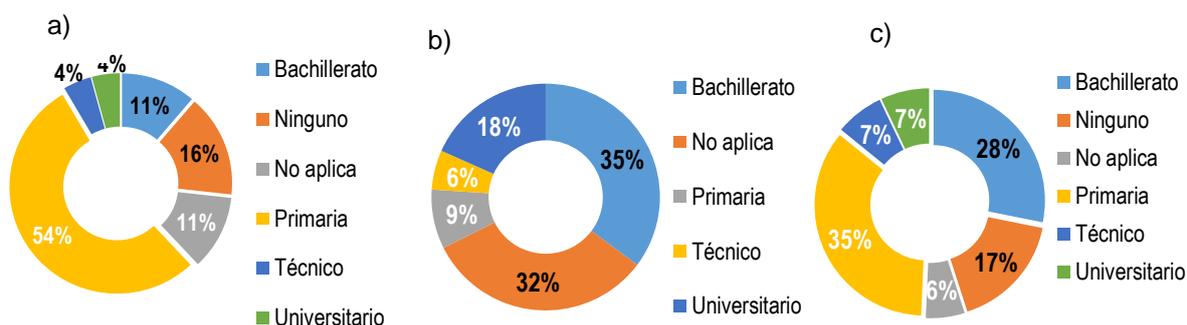
Gráfico 27. Edad de cada uno de los integrantes de la familia. a) Edad Padre. b) Edad Madre. c) Edad hijos



El gráfico 27a muestra que el 29% de los padres tiene más de 60 años y el 24% entre 50,1 a 60 años; por su parte el 25% de las madres tiene más de 60 años o están los entre 50,1 a los 60 años (25%) (Gráfico 27 b); la edad de los hijos, está entre los 10,1 y 20 años (31%), el 29% de los encuestados no tiene hijos (Gráfico 27 c).

4.1.3.8 Nivel de escolaridad

Gráfico 28. Nivel de escolaridad de cada uno de los integrantes de la familia. **a)** Nivel de escolaridad Padre. **b)** Nivel de escolaridad Hijos. **c)** Nivel de escolaridad Madre.



El Gráfico 28a muestra que 54% de los padres solo cursaron primaria, el 16% son analfabetas, el 11% son bachilleres y tan solo el 4% cuentan con carreras técnicas o profesionales. Para el caso de los hijos se observa que el 35% están en bachillerato, el 18% cursan alguna carrera profesional y el 9% realiza estudios de primaria (Gráfico 28 b). Respecto a la madre El 35% solo tienen estudios primarios, el 28% bachillerato, el 17% no cuentan con ningún nivel de escolaridad y solo el 7% cuenta con algún título técnico o profesional (Gráfico 28 c).

La dimensión social es caracterizada porque las labores, actividades, manejo de dinero y toma de decisiones en la finca son realizadas en gran proporción por padre y madre en conjunto; profesan la religión católica, su sistema de salud es subsidiado, en sus ratos libres practican deportes, ven televisión y ocasionalmente realizan actividades de esparcimiento. El núcleo familiar está conformado en gran parte por padres mayores a 50,1 años, madres entre 40 y 60 años, e hijos de 10 a 30 años; el nivel de escolaridad predominante en padre es primaria; en madre, entre primaria y bachillerato y en hijos, entre bachillerato y universitario.

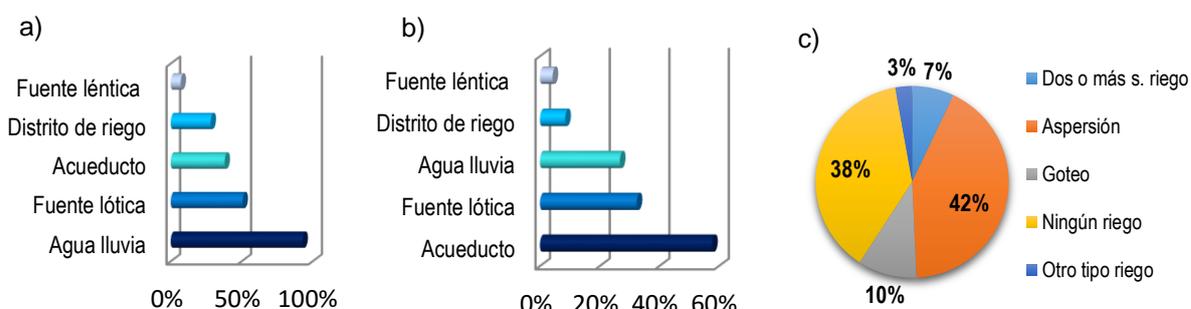
Por otro lado, se observa que un gran número de productores pertenece a una o más asociaciones, entre las que se destacan Frutigao y Asopromes, el tiempo de permanencia en la mayoría oscila entre 0,1 y 5 años, se involucran de forma administrativa, asociada o simplemente asisten a reuniones; realizan actividades comerciales y/o capacitación, y radican su importancia en los lazos de fraternidad que se pueden generar. Los mayores problemas sociales se resaltan en tala, contaminación y robos.

4.1.3 Análisis descriptivo componente Ambiental

4.1.3.1 Manejo y uso del agua

4.1.3.1.1 Uso del agua

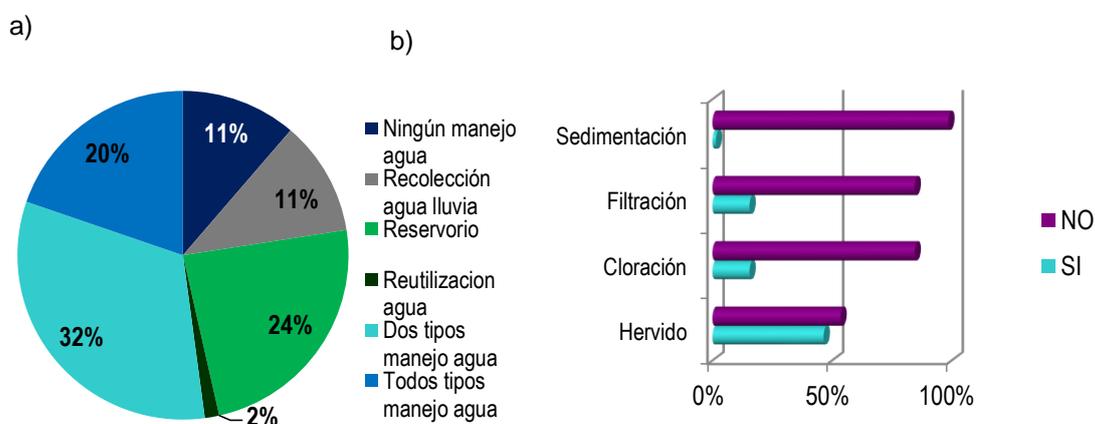
Gráfico 29. Uso del agua en las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. **a)** Uso de agua agrícola. **b)** Uso de agua doméstico. **c)** Tipo de sistema de riego.



El gráfico 29a muestra el uso del agua en las fincas; en lo referente al uso agrícola se observa que el 92,96% del agua proviene de agua lluvia, el 50,70% de fuentes lóticas y en menor porcentaje de distritos de riego (28,17%) y fuentes lénticas (7,04%). Para el caso del agua de uso doméstico (Gráfico 29b) se evidencia que el 57,75% es del acueducto, el 32,39 de fuentes lóticas. En cuanto al riego (Gráfico 29c) el 42% de las fincas poseen sistemas por aspersión, y el 38% no cuenta con ningún sistema de riego.

4.1.3.1.2 Manejo del agua

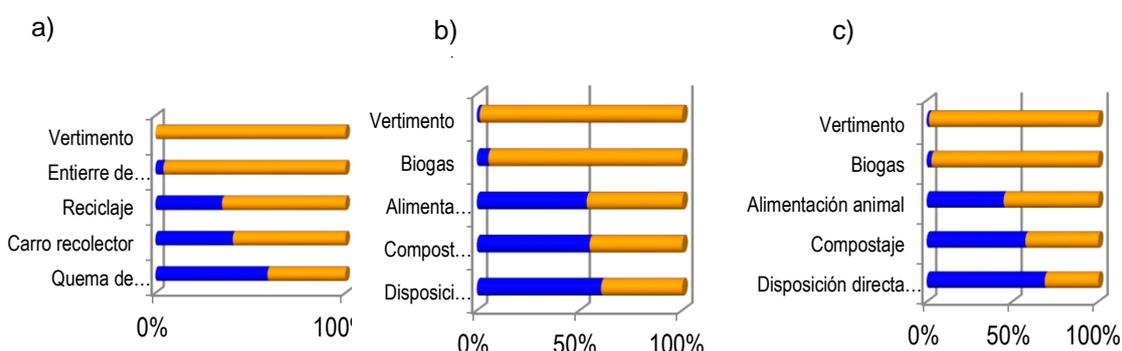
Gráfico 30. Manejo del agua en las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. **a)** Manejo del agua. **b)** Tratamientos realizados al agua.



El gráfico 30a muestra el manejo y las formas de recolección de agua, el 32% de las fincas realiza más de dos prácticas de manejo al agua, el 24% cuenta con reservorios para recolección y el 20% realiza actividades de recolección de agua lluvia, reutilización del agua y espacios para reservorios. El gráfico 30b refleja los tratamientos que le realizan al agua antes de utilizarla, se observa que solo el 46,48% hierve el agua antes de consumir, las prácticas de cloración (15,49%), filtración (15,49%), y sedimentación (1,41%) no se usan con frecuencia.

4.1.3.2 Manejo de residuos

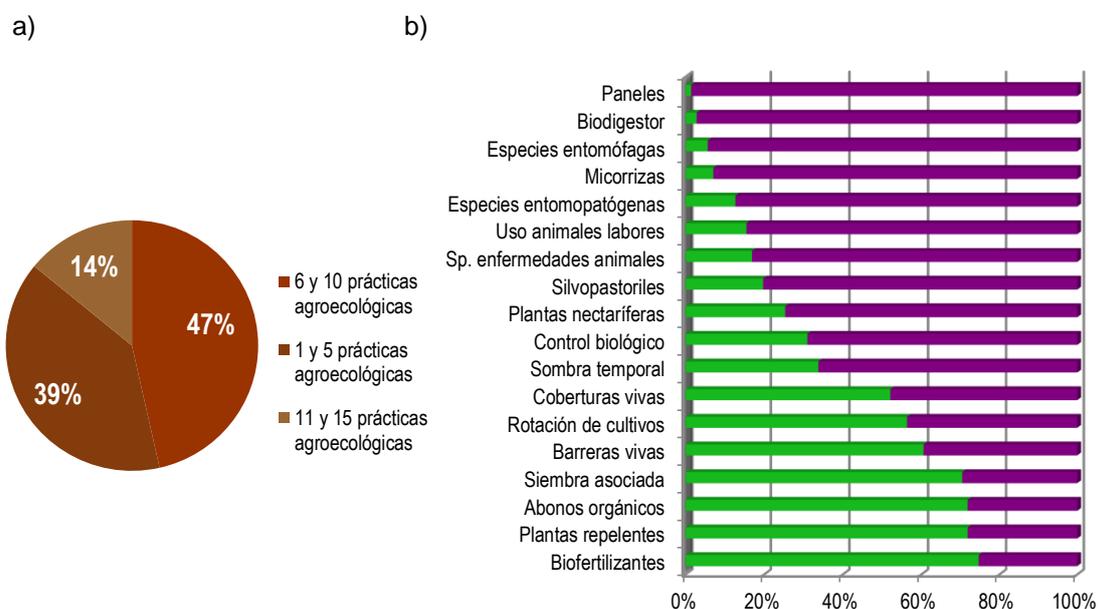
Gráfico 31. Manejo de los residuos de las fincas orgánicas de la región del Sumapaz. **a)** Residuos sólidos **b)** Residuos orgánicos. **c)** Residuos agrícolas. **El color anaranjado en todas los gráficos (a, b y c), indica el porcentaje de agricultores que realiza un determinado manejo de residuos sólidos, orgánicos y agrícolas.



El gráfico 31a refleja el manejo de los residuos sólidos, de estos cerca del 59,15% es quemado, el 40,85% es llevado por el carro recolector y solo 35,21% se recicla. El gráfico 31b indica que el 60,56% de los residuos orgánicos es depositado directamente al suelo, un 54,01% es usado para compostaje y un 53,52% para alimentación animal. El 69,01% de los residuos agrícolas (gráfico 30c) se depositan al suelo, otro 57,75% se usa en la elaboración de compostaje y un 45,07% en alimentación animal.

4.1.3.3 Prácticas agroecológicas

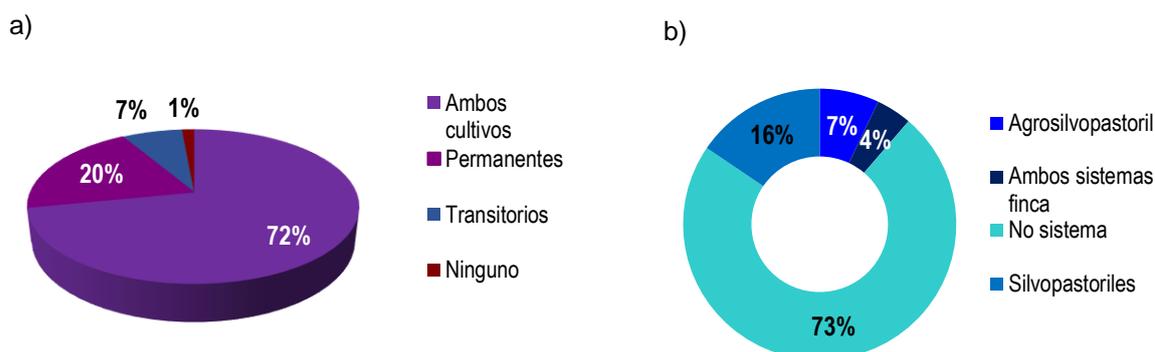
Gráfico 32. Prácticas agroecológicas realizadas en las fincas de producción orgánica en la región del Sumapaz. **a)** Número de prácticas agroecológicas realizadas. **B)** Prácticas agroecológicas realizadas por los productores.*El color verde indica el porcentaje de productores que realizan prácticas agroecológicas determinadas y el color morado los que no las realizan.



La gráfica 32 nos muestra las prácticas agroecológicas y el número de estas que los productores realizan en las fincas. El 47% realiza entre 6 y 10 prácticas agroecológicas, el 39% entre 1 y 5 y solo el 14% menos de 5 (Gráfico 32a). Entre las prácticas más implementadas esta la elaboración de biofertilizantes (74,65%) y abonos orgánicos (71,83%), siembras asociadas (70,42%) el uso de plantas repelentes (71,83%), barreras vivas (60,56%) y la rotación de cultivos (56,34%); entomopatógenos (12,67%), las prácticas con menor adopción son el uso de paneles (1,41%), biodigestores (2,82%), micorrizas (7,04%), y especies entomófagas (5,63%) (Gráfico 32b).

4.1.3.4 Sistemas productivos

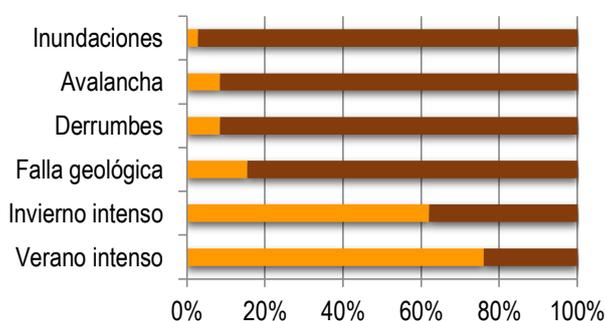
Gráfico 33. Tipos de sistemas productivos presentes en las fincas de producción orgánica de la región del Sumapaz. **a)** Tipos de cultivo establecidos **b)** sistemas productivos establecidos.



El gráfico 33, hace referencia a los tipos sistemas productivos establecidos; se observa que el 72% de las fincas presentan cultivos permanentes y transitorios, y el 1% no se dedica a actividades agrícolas. En cuanto al tipo de sistema productivo se evidencia que el 73% de las fincas cuentan con sistemas de producción definidos, el 16% presenta asociaciones de tipo silvopastoril y solo el 4% tiene establecido tanto sistemas silvopastoriles como agrosilvopastoriles.

4.1.3.5 Problemática ambiental

Gráfico 34. Problemática ambiental presente en las fincas de producción orgánica de la región del Sumapaz. * El color amarillo indica el porcentaje de productores que tienen asociado algún problema ambiental y el color café los que no lo presentan.

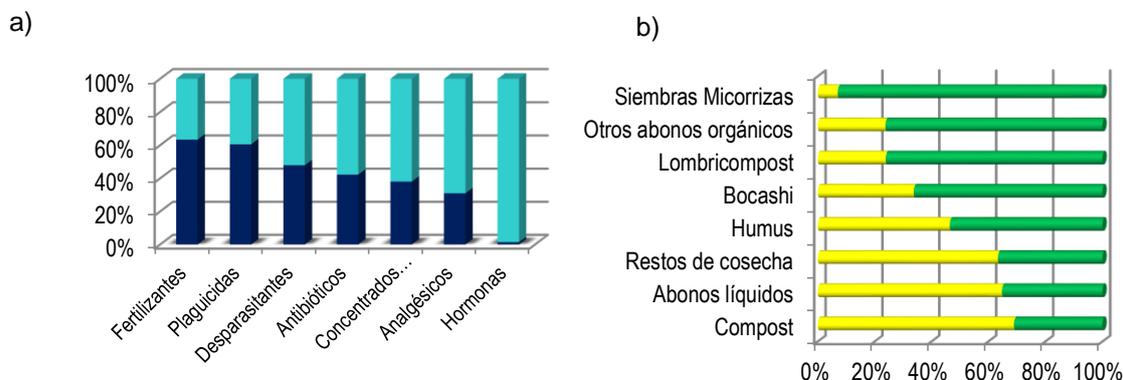


El gráfico 34 resalta los factores ambientales que interfieren en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias de productores orgánicos; gran parte de los productores indican que el verano (76,06%) e invierno (61,97%) intenso generan grandes inconvenientes en sus fincas; por su parte factores como: fallas geológicas (15,49%), derrumbes (8,45%), avalanchas (8,45%) e inundaciones (2,82%) no representan mayor riesgo para ellos.

4.1.3.6 Insumos agrícolas

Gráfico 35. Insumos agrícolas usados por los productores orgánicos en la región del Sumapaz.

a) Insumos químicos. * El color azul oscuro indica el porcentaje de agricultores que usan determinado insumo agrícola o pecuario y el color azul claro los que no lo usan. **b)** Abonos orgánicos. * El color amarillo indica el porcentaje de agricultores que usan determinado abono orgánico y el verde los que no lo usan.



El gráfico 35 presenta los insumos agrícolas usados por los productores para el manejo de sus sistemas productivos y pecuarios; se observa que los insumos químicos más usados son: fertilizantes (63,38%), plaguicidas (60,56%), desparasitantes (47,89%) y en menor proporción hormonas (1,41%). En cuanto al uso de abonos orgánicos se evidencia que el compost (69,01%), los abonos líquidos (64,79%), los restos de cosecha (63,38%), humus (46,48%) y bocashi (33,80%) son los más usados por los productores en la nutrición de sus cultivos.

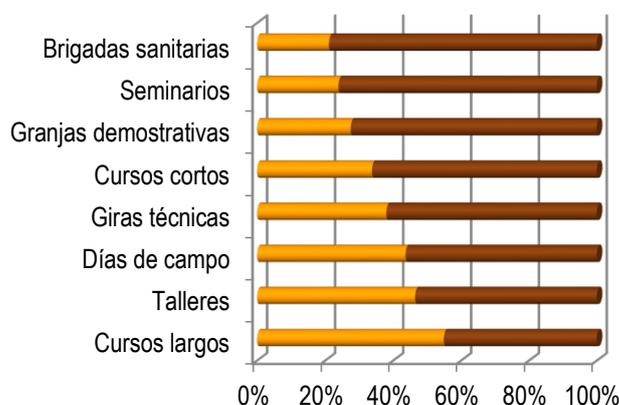
El aspecto ambiental se caracteriza por presentar uso de agua agrícola proveniente principalmente de lluvia y ríos; uso doméstico de acueducto; el manejo del agua se realiza con recolección, reutilización e implementación de reservorios; gran parte no poseen sistema de riego o presentan uno de aspersión; y el agua es poco tratada. En cuanto al manejo de residuos, los sólidos son quemados; mientras que los orgánicos y agrícolas se depositan directamente al suelo, se usan en compostaje y/o en alimentación animal. Las prácticas agroecológicas que más predominan son el uso de biofertilizantes, plantas repelentes, abonos orgánicos, siembras asociadas, barreras vivas y rotación de cultivos; con entre 6 y 10 en promedio; presentan sistemas productivos permanentes y transitorios, y la mayoría aún no cuenta con un sistema silvopastoril o agrosilvopastoril.

En relación a abonos orgánicos, los más usados son el compost, los abonos líquidos y los residuos de cosecha; asimismo, los fertilizantes son los insumos químicos de mayor uso junto con los plaguicidas. Finalmente, los fenómenos del niño y la niña son la mayor limitante ambiental para la producción agropecuaria de la región.

4.1.4 Análisis descriptivo componente Tecnológico

4.1.4.1 Eventos

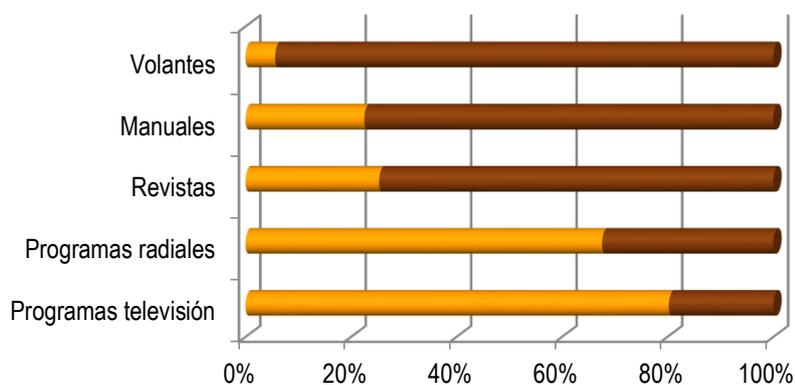
Gráfico 36. Eventos a los que asisten los productores orgánicos en la región del Sumapaz. * El color café indica el porcentaje de agricultores que asisten a algún tipo de evento y el color café los que no asisten.



El gráfico 36, muestra la asistencia de los productores a eventos que se desarrollan por parte de las asociaciones u otro tipo de entidades, el 54,93% asisten a cursos largos, seguido de talleres (46,48%) y días de campo (43,67%). La participación en seminarios (23,94%) y brigadas sanitarias (21,13%) es baja.

4.1.4.2 Comunicación

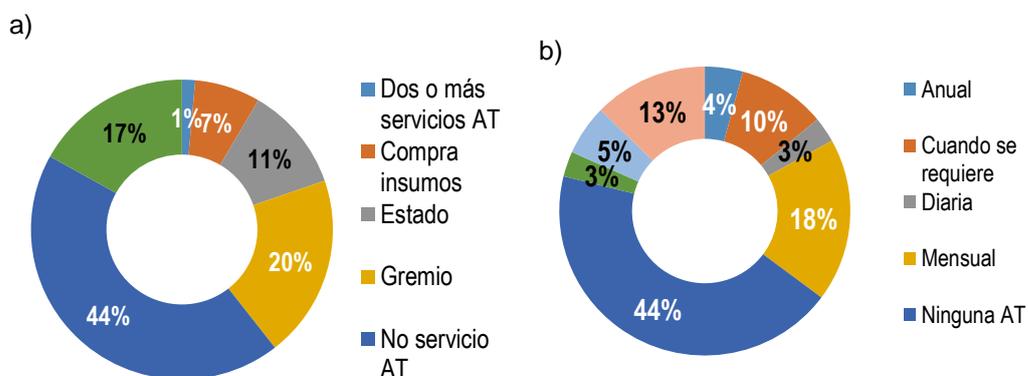
Gráfico 37. Medios de comunicación usados por los productores orgánicos en la región del Sumapaz. El color amarillo indica el porcentaje de agricultores que tienen acceso a algún tipo de comunicación.



El gráfico 37, refleja que los productores usan los programas de televisión (80,28%) y radio (64,79%) como fuentes de información agropecuaria, seguido por las revistas (25,35%), manuales (22,53%) y volantes (5,63%).

4.1.4.3 Asistencia técnica

Gráfico 38. Asistencia técnica con la que cuentan los productores orgánicos de la región del Sumpaz. **a)** tipo de asistencia técnica. **b)** Frecuencia en la asistencia técnica.



El Gráfico 38, muestra que el 42% de los productores no cuenta con asistencia técnica, el 20% es prestada por las agremiaciones, el 17% por un particular y tan solo el 11% por el estado. El 18% de los productores tiene asistencia técnica mensual, el 13% trimestral, el 11% cuando se requiere.

En el componente tecnológico, existe una mayor participación en cursos largos, talleres y días de campo los cuales son realizados por entidades como el SENA, la UMATA y la federación de cafeteros. Los programas de televisión y radio son el medio de comunicación de mayor interacción hacia productores.

Referente a asistencia técnica, gran parte no cuenta con este servicio o es mensual, y es prestado por un gremio o particular. La extensión en producción orgánica no es recibida por la mayoría de los productores. En cuanto a registros de producción, no se utilizan o se usan cuadernos.

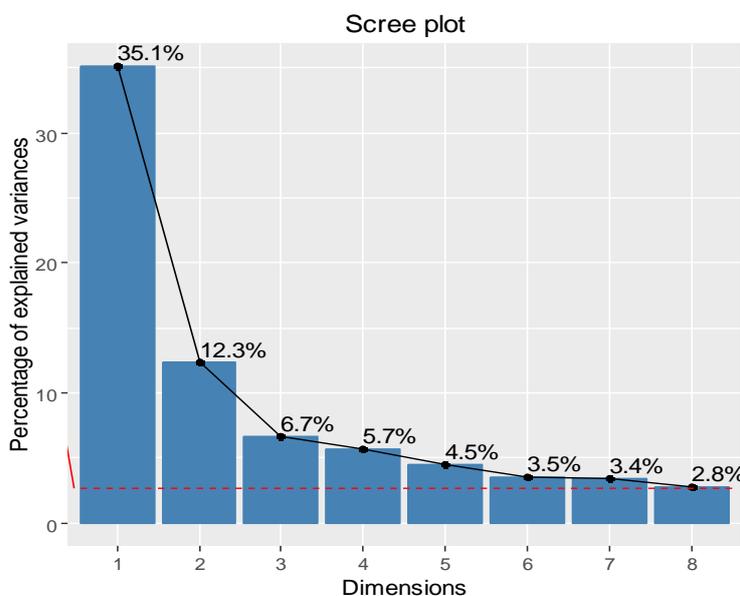
4.2 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

El análisis de correspondencias múltiples (ACM) se realizó con ayuda del software estadístico R versión 3.2.3, dónde se utilizaron los paquetes *FactomineR* para el cálculo de los resultados y *Factoextra* para la visualización de los gráficos. Para el análisis se utilizaron 36 variables (columnas), las cuales permanecieron después de la depuración y 71 productores (filas), provenientes de la encuesta realizada.

Inicialmente, se llevó a cabo un análisis exploratorio de cada variable con la función *summary*, con el fin de verificar la frecuencia de cada una de sus categorías antes de ejecutar el análisis. A continuación, se procedió a realizar el análisis utilizando las funciones *MCA* y *summary.mca*, aplicando el método *Burt*. Para interpretar los resultados, el primer paso fue evaluar si había una dependencia entre las columnas y las filas, para ello, se calculó un coeficiente de correlación expresado como la raíz cuadrada de la inercia total (variabilidad) de la tabla (es decir, la suma de los valores propios), el cual nos arrojó un valor de 0.36, encima del umbral de 0.2 sugerido por Healey (2013), indicando una asociación moderada entre filas y columnas (variables).

El segundo paso consistió en obtener la proporción de varianzas retenida por las diferentes dimensiones (ejes) y el gráfico de sedimentación (*screeplot*), que se obtuvieron con las funciones *get_eigenvalues* y *fviz_screepplot* contenidas en el paquete *factoextra* respectivamente. Para determinar el número de dimensiones óptimas, se calculó el valor propio promedio como uno dividido el número de columnas (36) menos uno, que en términos de porcentaje nos arrojó un 2.70%; teniendo en cuenta este valor se obtuvo un número de dimensiones óptima de ocho (Gráfico 39) que reúnen el 74.3% de la variabilidad acumulada, sin embargo, para efectos de interpretación se usaron las primeras tres dimensiones que contribuyen con un 54.14%.

Gráfico 39. Gráfico de sedimentación (screeplot) mostrando las dimensiones principales para el análisis. *La línea roja punteada expresa el valor propio promedio que indica el número de dimensiones óptima.



La tercera parte del análisis consistió en obtener un mapa de factores para productores de forma general, y otro que nos muestra los que tienen mayor contribución a la inercia total usando la función *fviz_mca_ind*. En el gráfico 40 se observa una dispersión de los productores en varios posibles grupos, y en el gráfico 41 se aprecia que los productores 15, 18, 60 y 61 son los que tienen una mayor contribución a la variabilidad total. A continuación, con ayuda de la función *fviz_mca_var* se obtuvo el mapa de factores para las diferentes categorías; y se seleccionaron las 40 categorías con mayor contribución a la varianza (Gráfico 42). Por medio de la función *dimdesc* se realizó la descripción de las dimensiones, observando cuales variables describen mejor a cada eje por medio del coeficiente de determinación (R^2). A cada dimensión se le aplicó un análisis de varianza de un factor, un prueba F y una prueba T realizada categoría por categoría. Las variables y categorías más relevantes se utilizaron para realizar la caracterización y se muestran en las Tablas 2, 3, 4, 5, 6 y 7. (Anexo 2,3 y 4).

Gráfico 40. Mapa de factores de productores orgánicos de la región del Sumapaz.

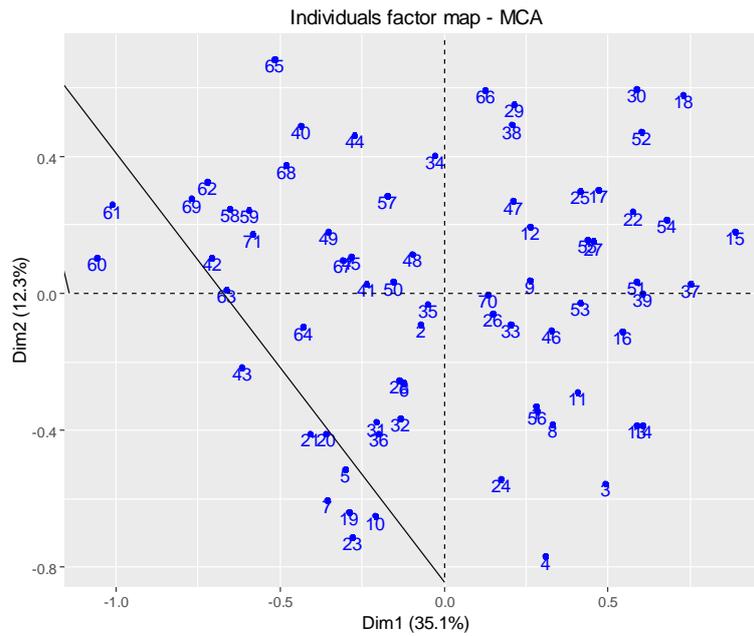
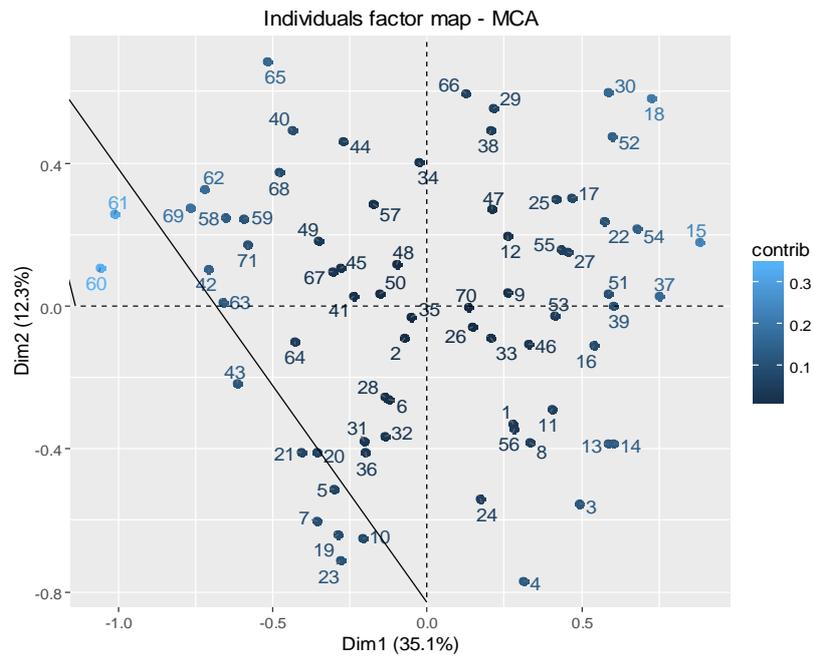


Gráfico 41. Mapa de factores de productores orgánicos mostrando la contribución de cada uno a la variabilidad total.



Comunicación agropecuaria	0.26982937	2.272105e-05
Practicas agroecológicas	0.24307854	7.721966e-05
Servicio de asistencia técnica	0.27296993	8.236682e-05
Forma parte de una organización	0.26659764	1.091656e-04
Producción pecuaria	0.18839531	1.557809e-04
Insumos químicos	0.22536190	1.695747e-04
Decisión en la finca	0.17706964	2.582201e-04
Nivel escolar padre	0.23893879	3.591890e-04
Contabilidad	0.16478352	4.442857e-04
Asociación	0.15736231	6.150126e-04
Uso agrícola del agua	0.13708729	1.481942e-03
Manejo de residuos orgánicos	0.13434547	1.667600e-03
Nivel escolar hijos	0.19406514	2.233301e-03
Trabajo finca	0.12683393	2.302025e-03
Uso doméstico del agua	0.12576547	2.409796e-03
Edad padre	0.17797880	4.180043e-03
Manejo del agua	0.13513462	7.182066e-03
Nivel escolar madre	0.15366066	1.040145e-02
Venta de productos	0.08350747	1.452021e-02
Estado de la vía	0.07479634	2.101342e-02
Edad hijos	0.14744205	3.035292e-02
Tipo de mano de obra	0.09307590	3.609209e-02

Tabla 3. Descripción de las categorías del componente uno.

Categoría	Estimado	p-valor
5 o más infraestructuras	0.3020541	7.240304e-10
3 o más insumos	0.4617514	8.856528e-09
Entre 3 y 5 manejos de residuos agrícolas	0.3201810	1.328458e-07
Si riego	0.2676180	3.596897e-07
4 o más eventos	0.3842696	1.617457e-06
3 o más labores madre	0.2500066	6.996653e-06
Entre 6 y 8 abonos	0.4801423	5.022507e-05
Entre 3 y 5 medios de comunicación	0.4202489	6.607753e-05
3 o más sistemas pecuarios	0.2070408	1.557809e-04
3 o más cambios en la finca	0.4570026	1.694188e-04
Decisiones padre y madre	0.1982337	2.582201e-04
3 o más productos transformados	0.3146255	3.645751e-04
Si registros contables	0.1889204	4.442857e-04
Si asociaciones	0.1986416	6.150126e-04
Gremio	0.2571022	1.225757e-03
Administrativo o asociado	0.1676173	1.382496e-03
Entre 3 y 4 usos agrícolas del agua	0.2052043	1.481942e-03
Entre 3 y 5 manejo de residuos orgánicos	0.2031418	1.667600e-03
Todos los manejos del agua	0.3002518	1.788721e-03
Todos los integrantes	0.1743381	2.302025e-03
2 usos domésticos del agua	0.1965480	2.409796e-03
Superior madre	0.3363403	3.541867e-03
Entre 6 y 10 productos agrícolas	0.1256578	4.237345e-03
Superior hijos	0.3503918	4.352328e-03
11 o más sistemas productivos	0.1842914	4.894418e-03
Superior padre	0.3826147	7.384079e-03
Entre 20,1 y 30 años hijos	0.2881340	8.829298e-03
3 o más químicos	0.1212607	1.076729e-02
Entre 4 y 5 abonos	0.2616561	1.085729e-02
Intermediarios y consumidores	0.1568088	1.452021e-02
Destapada buen estado	0.1325930	2.101342e-02
S de 60,1 años padres	0.2068674	2.774173e-02
Entre 7 y 10 sistemas productivos	0.1603534	4.412326e-02
Entre 1 y 2 manejos del agua	-0.1135239	4.722442e-02
Primaria madre	-0.2111209	3.601707e-02
Dinero padre o madre	-0.1764000	3.412890e-02
No aplicas hijos	-0.1711416	3.101842e-02
Destapada mal estado	-0.1325930	2.101342e-02

Intermediarios o consumidores	-0.1568088	1.452021e-02
Mano de obra familiar	-0.1920573	9.814272e-03
Primaria hijos	-0.4238764	5.410505e-03
No medios comunicación	-0.4079988	4.540598e-03
Un uso de agua domestico	-0.1965480	2.409796e-03
1 y 2 intermediarios	-0.1743381	2.302025e-03
Menos de dos manejos de residuos orgánicos	-0.2031418	1.667600e-03
Entre 1 y 2 usos agrícolas del agua	-0.2052043	1.481942e-03
No edad padre	-0.3161079	1.240868e-03
No asociación	-0.1986416	6.150126e-04
No registros contables	-0.1889204	4.442857e-04
No nivel escolar padre	-0.4148763	3.391084e-04
Entre 1 y 3 abonos	-0.1969161	2.677017e-04
Decisiones 1	-0.1982337	2.582201e-04
Menos de 2 sistemas pecuarios	-0.2070408	1.557809e-04
No abono	-0.5448823	1.397548e-04
No productos transformados	-0.3320637	4.025873e-05
No asistencia técnica	-0.3417649	3.512189e-05
Entre 1 y 2 químicos	-0.3214696	3.380465e-05
Asistente	-0.3864682	3.044363e-05
Entre 1 y 5 productos agrícolas	-0.3225344	1.414346e-05
No participación	-0.3812379	1.323948e-05
Menos de 2 labores madre	-0.2500066	6.996653e-06
Menos de 7 sistemas productivos	-0.3446448	9.636925e-07
No cambios en la finca	-0.5534442	4.007986e-07
No sistemas de riego	-0.2676180	3.596897e-07
Menos de 2 manejos de residuos agrícolas	-0.3201810	1.328458e-07
No instituciones	-0.5121942	8.094255e-10
Entre 1 y 4 infraestructuras	-0.3020541	7.240304e-10

El componente uno es caracterizado por el conjunto de variables:

Insumos producidos, abonos orgánicos, Infraestructura, cambio en la finca, participación en eventos, manejo de residuos agrícolas, riego, producción agrícola, labores madre, transformación de productos, comunicación agropecuaria, prácticas agroecológicas, servicio de asistencia técnica y forma parte de una organización (Tabla2).

Las coordenadas de las categorías “5 o más infraestructuras”, “3 o más insumos”, “Entre 3 y 5 manejos de residuos agrícolas”, “Riego”, “4 o más eventos”, “Entre 6 y 8 abonos”, “3 o más labores madre”, “Entre 3 y 5 medios de comunicación”, “3 o más sistemas pecuarios”, “3 o más cambios en la finca”, “Decisiones padre y madre”, “3 o más productos transformados”, “Si registros contables” y “si asociaciones” son positivas, mientras que las categorías “entre 1 y 4 infraestructuras”, “No instituciones”, “menos de dos manejos de residuos agrícolas”, “No sistemas de riego”, “No cambios en la finca”, “Menos de 7 sistemas productivos”, “Menos de dos labores madre” “No participación en eventos” “Entre 1 y 5 productos agrícolas”, “Asistente en asociación”, “Entre 1 y 2 químicos”, “No asistencia técnica”, “No productos transformados”, “No abonos”, “Decisiones 1”, “No asociación”, “No registros contables” y “Menos de dos sistemas pecuarios” son negativas (Tabla 3). Esto significa que las fincas con coordenadas positivas tienden a llevar prácticas eficientes de manejo de residuos, usados principalmente en la elaboración de compostaje; producen y transforman gran parte de su materia prima, cuentan con asistencia técnica y

asesorías para la producción orgánica. Por otro lado, las fincas cuentan con espacios adecuados para llevar a cabo sus actividades agropecuarias, posiblemente encaminadas hacia la agroindustria y/o producción pecuaria. Los agricultores se caracterizan porque participan, se capacitan, y asisten a eventos ofrecidos por las asociaciones de las que hacen parte u otras entidades gubernamentales, lo que se evidencia en la adopción de prácticas encaminadas a la producción orgánica.

4.2.2 Componente dos

Tabla 4. Descripción de las variables del componente dos.

Variable	R ²	p-valor
Edad hijos	0.44332877	6.290925e-08
Tipo de mano de obra	0.36055528	2.496331e-07
Labor adolescente	0.27913582	2.184639e-06
Nivel escolar hijos	0.33071930	5.618578e-06
Problemática ambiental	0.24749516	1.015674e-05
Trabajo finca	0.22686288	2.685765e-05
Dinero finca	0.26351453	3.044964e-05
Insumos químicos	0.24331066	7.641858e-05
Producción agrícola	0.20902261	3.448088e-04
Decisiones finca	0.16859876	3.756086e-04
Comunicación agropecuaria	0.19734094	5.676202e-04
Edad padre	0.21834362	8.441302e-04
Manejo residuos agrícolas	0.12601653	2.384033e-03
Manejo del agua	0.15117845	3.799772e-03
Nivel escolar madre	0.17379072	4.894006e-03
Créditos	0.08501404	1.362202e-02
Uso agrícola del agua	0.06442031	3.269557e-02
Labores madre	0.06293505	3.484043e-02
Manejo de residuos orgánicos	0.06160933	3.687608e-02
Cambio en la finca	0.08952576	4.121930e-02
Forma parte de una organización	0.11468842	4.164791e-02

Tabla 5. Descripción de las categorías del componente dos.

Categoría	Estimado	p-valor
Entre 10,1 y 20 años hijo	0.29561810	1.210833e-06
3 o más labores adolescentes	0.21267154	2.184639e-06
Bachillerato hijos	0.24681629	3.224359e-06
Dinero padre y madre	0.27601116	6.916076e-06
Si problemática ambiental	0.25485813	1.015674e-05
Todos los integrantes	0.17943503	2.685765e-05
3 o más químicos	0.23327455	3.225052e-04
Decisiones padre y madre	0.14886192	3.756086e-04
Entre 35,1 y 50 padres madre	0.25097603	4.780573e-04
Menos de 7 sistemas productivos	0.16847618	1.626612e-03
Entre 3 y 5 manejos de residuos agrícolas	0.15140928	2.384033e-03
Mano de obra familiar	0.23652499	3.740033e-03
Entre 3 y 5 medios de comunicación	0.09902822	3.870116e-03
Asistente	0.23429322	5.047577e-03
Si crédito	0.11551152	1.362202e-02
No cambio finca	0.17721780	1.779961e-02
Entre 1 y 2 usos agrícolas del agua	0.10825554	3.269557e-02
3 o más labores madre	0.09553045	3.484043e-02
Entre 3 y 5 manejo residuos orgánicos	0.10586733	3.687608e-02
Primaria madre	0.14820908	3.752987e-02

Entre 1 y 2 cambio finca	-0.13407264	4.614375e-02
Más de dos manejos de residuos orgánicos	-0.10586733	3.687608e-02
Más de 2 labores madre	-0.09553045	3.484043e-02
Articular	-0.15980470	3.382720e-02
No nivel escolar padre	-0.14866103	3.373216e-02
Entre 3 y 4 usos agrícolas del agua	-0.10825554	3.269557e-02
Entre 1 y 2 manejos del agua	-0.16919651	2.758410e-02
No crédito	-0.11551152	1.362202e-02
No edad padre	-0.20285426	1.093358e-02
Más de 30,1 años hijos	-0.30619228	4.101150e-03
Menos de 2 manejos de residuos agrícolas	-0.15140928	2.384033e-03
Dinero padre o madre	-0.07902139	1.212499e-03
Novedad padre	-0.20285426	1.093358e-02
Mayor de 30,1 años hijos	-0.30619228	4.101150e-03
Menos de 2 manejos de residuos agrícolas	-0.15140928	2.384033e-03
Dinero padre o madre	-0.07902139	1.212499e-03
No nivel escolar madre	-0.22322861	1.041949e-03
Decisiones 1	-0.14886192	3.756086e-04
No químicas	-0.26258679	2.602830e-04
No aplica hijos	-0.22475964	2.246685e-04
11 0 más sistemas productivos	-0.20864247	1.539049e-04
Entre 1 y 2 sistemas de educación	-0.22467525	1.060037e-04
No nivel escolar hijos	-0.23414543	1.005329e-04
Entre 1 y 2 intermediarios	-0.17943503	2.685765e-05
No problemática ambiental	-0.25485813	1.015674e-05
Menos de 2 labores adolescentes	-0.21267154	2.184639e-06
Mano de obra contratada	-0.38416408	6.332351e-08

El componente dos es caracterizado por el conjunto de variables: Edad hijos, Tipo de mano de obra, Labor adolescente, Nivel escolar hijos, Problemática ambiental, Trabajo finca, Dinero finca, Insumos químicos, Producción agrícola, Decisiones finca, comunicación agropecuaria y Edad padre (Tabla 4).

Las coordenadas de las categorías “Entre 10,1 y 20 años hijo” “3 o más labores adolescentes”, “ Bachillerato hijos”, “ Dinero padre y madre”, “ Si problemática ambiental”, “ Todos los integrantes”, “ 3 o más químicos”, “ Decisiones padre y madre”, “ Entre 35,1 y 50 padres madre”, “ Menos de 7 sistemas productivos”, “ Entre 3 y 5 manejos de residuos agrícolas” y “Mano de obra familiar” son positivas, mientras que las categorías “Mano de obra contratada”, “ Menos de 2 labores adolescentes”, “ No problemática ambiental”, “ Entre 1 y 2 intermediarios”, “ No nivel escolar hijos”, “ Entre 1 y 2 sistemas de educación”, “ 11 0 más sistemas productivos”, “ No químicas”, “ Decisiones 1”, “ No nivel escolar madre”, “ Dinero padre o madre”, “ Menos de 2 manejos de residuos agrícolas” y “ Mayor de 30,1 años hijos” son negativas (Tabla 5). Las coordenadas positivas presentes en esta dimensión muestran que las decisiones y el manejo del dinero son realizados de forma conjunta por el padre y la madre, la edad promedio de los padres esta entre los 35,1 y 50 años y la de los hijos entre 10,1 y 20 años, con educación básica secundaria; respecto a la finca se evidencia que la mayor parte del trabajo es realizado por los integrantes de la familia, tienen problemas ambientales asociado. En lo referente al manejo de residuos se evidencia que realizan manejo de los residuos agrícolas, ya sea en compostaje, abonos u comida para el ganado.

4.2.3 Componente tres

Tabla 6. Descripción de las variables del componente tres.

Variable	R ²	p-valor
Edad padre	0.43048656	2.846149e-08
Dinero finca	0.37985548	8.805598e-08
Producción agrícola	0.36265614	2.232078e-07
Problemática ambiental	0.28908830	1.330817e-06
Decisiones finca	0.18226556	2.047232e-04
Abonos orgánicos	0.21054223	1.158577e-03
Labores adolescente	0.13500128	1.621208e-03
Insumos químicas	0.13423714	7.439853e-03
Servicios de asistencia técnica	0.14565946	1.393843e-02
Transformación de productos	0.10953191	1.936530e-02
Practicas agroecológicas	0.10329644	2.455062e-02
Nivel escolar madre	0.11949331	3.528785e-02
Uso agrícola del agua	0.05922755	4.084426e-02
Manejos del agua	0.08442842	4.983545e-02

Tabla 7. Descripción de las variables del componente tres.

Categoría	Estimado	p-valor
Más de 60,1 años padre	0.30024618	4.883218e-08
No problemática ambiental	0.23623625	1.330817e-07
Decisiones padre y madre	0.13275473	2.047232e-04
Dinero padre y madre	0.04245256	4.624598e-04
11 o más sistemas productivos	0.18264782	1.115120e-03
Menos de dos labores adolescentes	0.12684889	1.621207e-03
Otro manejo del dinero	0.24170203	2.380043e-03
3 o más productos transformados	0.15879078	5.290390e-03
Particular	0.19172161	1.090111e-02
No químico	0.15882553	1.130660e-02
Primaria hijos	0.22625613	1.797431e-02
Bachillerato madre	0.15160928	1.940540e-02
Entre 6 y 8 abonos	0.16026242	2.254482e-02
Entre 1 y 3 eventos	0.09773882	3.264715e-02
Entre 1 y 2 usos agrícolas del agua	0.08902598	4.084426e-02
Más de 30,1 año hijos	0.17723191	4.173765e-02
Entre 6 y 10 productos agropecuarios	0.12900819	4.796962e-02
Mano de obra ambos	-0.10108169	4.789430e-02
Cuatro o más eventos	-0.08800974	4.727196e-02
Gremio	-0.11790076	4.697335e-02
Entre 3 y 4 usos agrícolas del agua	-0.08902598	4.084426e-02
No nivel escolar madre	-0.13826486	2.126146e-02
Todos los manejos del agua	-0.15425445	1.435422e-02
Entre 11 y 15 productos agropecuarios	-0.16823536	1.369253e-02
3 o más químicos	-0.15126706	6.420098e-03
3 o más labores adolescentes	-0.12684889	1.621207e-03
Entre 4 y 5 abonos	-0.17493283	3.815280e-04
Decisiones1	-0.13275473	2.047232e-04
Entre 50,1 y 60 años padre	-0.21824874	1.344021e-04
Si problemática ambiental	-0.23623625	1.330817e-06
Entre 7 y 10 sistemas productivos	-0.27178821	7.055879e-08
Dinero padre o madre	-0.28415459	5.399878e-08

El componente tres es caracterizado por el conjunto de variables: Edad padre, Dinero finca, Producción agrícola, Problemática ambiental, Decisiones finca, Abonos orgánicos, Labores adolescente e Insumos químicos (Tabla 6).

Las coordenadas de las categorías “Más de 60,1 años padre”, “No problemática ambiental”, “Decisiones padre y madre”, “Dinero padre y madre”, “11 o más sistemas productivos”, “Menos de dos labores adolescentes”, “Otro manejo del dinero”, “3 o más productos transformados”, “No químico”, son positivas”, mientras que las categorías “Dinero padre o madre”, “Entre 7 y 10 sistemas productivos”, “Si problemática ambiental”, “Entre 50,1 y 60 años padre”, “Decisiones1”, “Entre 4 y 5 abonos”, “3 o más labores adolescentes”, “3 o más químicos” son negativas (Tabla 7). Los valores positivos de las coordenadas indican fincas con más de 11 sistemas productivos, llevan a cabo prácticas eficientes de manejo de residuos, usados principalmente en la elaboración de compostaje, Bocashi u otro tipo de abono, esto se evidencia en que no usan ningún producto químico, no tiene problemáticas ambientales asociadas, los adolescentes realizan más de dos labores de la finca y tanto las decisiones como el manejo del dinero son administrados por el padre y la madre.

4.3 ANÁLISIS DE CLUSTER

El análisis de clúster (AC) se realizó con ayuda del paquete *FactomineR* de R versión 3.2.3. y la función *HCPC* (Hierarchical Clustering on Principal Components) ajustada para Correspondencias Múltiples (*res.mca*), usando la distancia *Euclidiana* y el método de *Ward*. El gráfico 43 presenta los tres grupos de fincas formados; el primero concentra el 40.84%, el segundo el 21.00% y el tercero el 38.03% del total de las fincas encuestadas. El gráfico 44 muestra el agrupamiento de los productores. A partir de esto, cada conglomerado fue descrito para caracterizar los aspectos relevantes; además se elaboraron tablas de contingencia utilizando la prueba chi-cuadrado (*Chis-q*), y se determinaron diferencias estadísticas entre grupos (Tabla 8). (Anexo 5)

Gráfico 43. Agrupamiento de las fincas orgánicas de la región del Sumapaz.

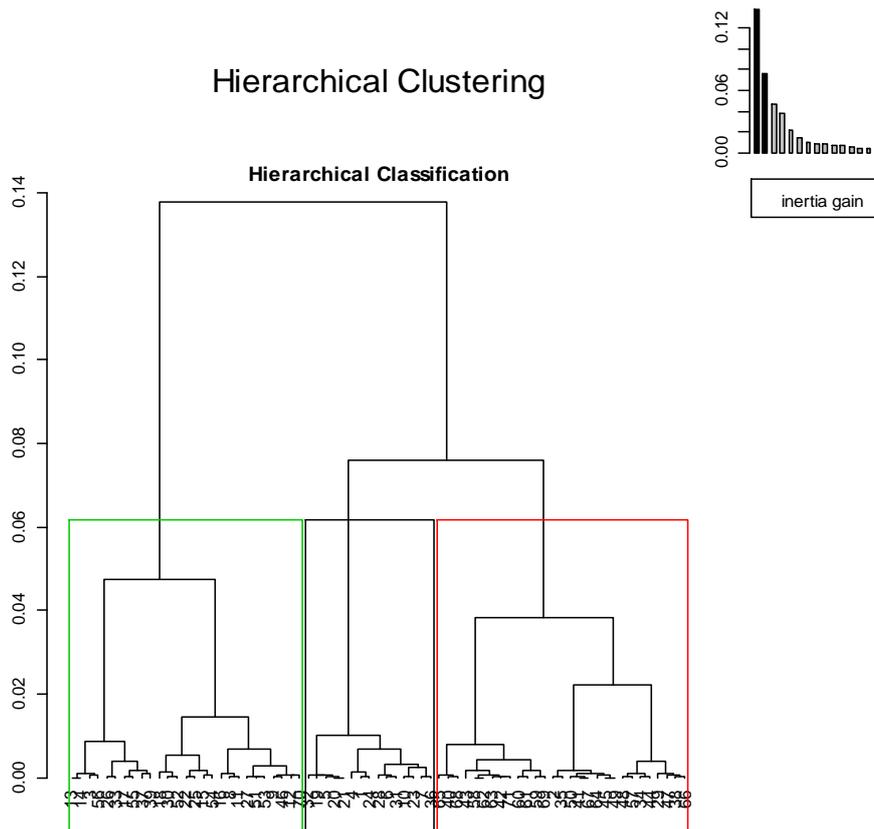


Gráfico 44. Agrupamiento de productores orgánicos de la región del Sumapaz

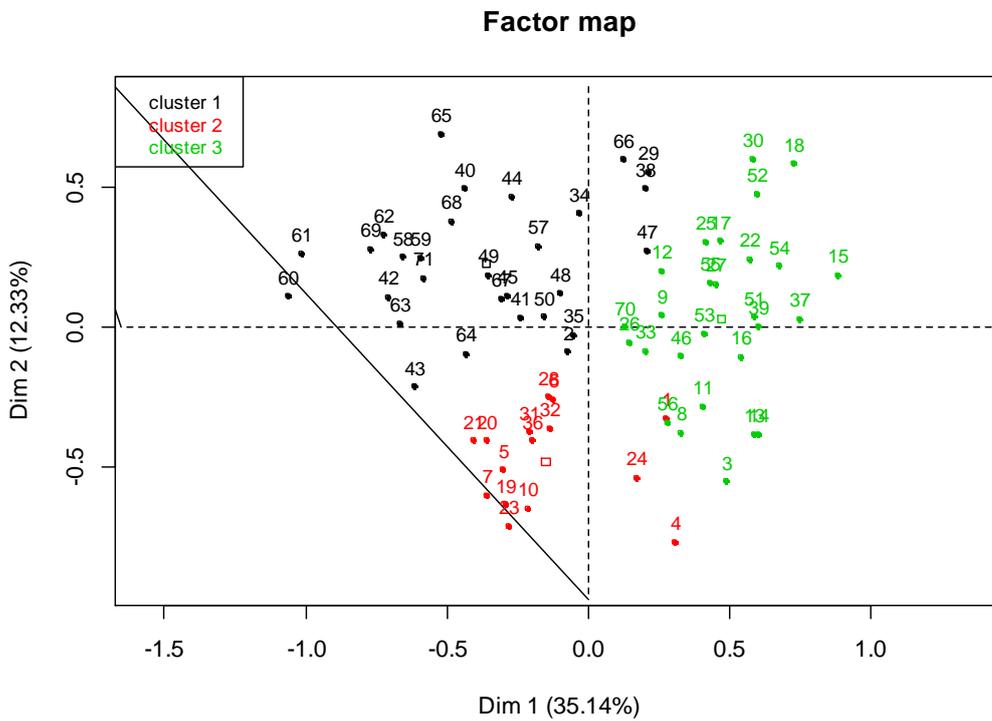


Tabla 8. Comparación entre los tres grupos para todas las variables estudiadas.

VARIABLES	CATEGORÍAS	GRUPOS			p-valor
		I (n=27)	II (n=15)	III (n=29)	Chi cuadrado
ECONÓMICO					
Infraestructura	1 y 4 infraestructuras 5 o + infraestructuras	18,52% 81,48%	73,33% 26,67%	72,41% 27,59%	5.258e-05
Tipo de mano de obra (MO)	Ambos tipos de MO MO Contratada MO Familiar	48,15% 18,52% 33,33%	20,00% 40,00% 40,00%	37,93% 3,45% 58,62%	0.0174700
Producción agrícola	<7 sist. Producción Entre 7 y 10 Sist. Producción 11 o + sist. Producción	11,11% 37,04% 51,85%	13,33% 66,67% 20,00%	79,31% 17,24% 3,45%	4.732e-08
Producción pecuaria	<2 sist. Pecuarios 3 o + sist. Pecuarios	37,04% 62,96%	93,33% 6,67%	68,97% 31,03%	0.0009186
Insumos producidos	No insumos Entre 1 y 2 insumos 3 o + insumos	0,00% 25,93% 74,07%	13,33% 66,67% 20,00%	41,38% 48,28% 10,34%	9.98e-07
Productos transformados	No prod. Transformados Entre 1 y 2 p. transformados 3 o + p. transformados	7,41% 44,44% 48,15%	33,33% 60,00% 6,67%	58,62% 34,48% 6,90%	4.999e-05
Créditos	Si créditos No créditos	85,19% 14,81%	46,67% 53,33%	68,97% 31,03%	0.0314500
Venta productos	Intermediario o consumidor Intermediario y consumidor	62,96% 37,04%	66,67% 33,33%	89,66% 10,34%	0.0522300
Contabilidad	Si registros contables No registros contables	62,96% 37,04%	40,00% 60,00%	34,48% 65,52%	0.0871600
SOCIAL					
Trabajo finca	1 y 2 integrantes Todos los integrantes	48,15% 51,85%	100,00% 0,00%	68,97% 31,03%	0.0026330
Cambio finca	No cambios finca 1 y 2 cambios finca 3 o + cambios finca	0,00% 59,26% 40,74%	0,00% 86,67% 13,33%	34,48% 55,17% 10,34%	0.0001526
Decisiones finca	Decisiones Un integrante Decisiones Padre y Madre	40,74% 59,26%	86,67% 13,33%	65,52% 34,48%	0.0110000
Labores adolescente	< 2 labores adolescente 3 o + labores adolescente	74,07% 25,93%	100,00% 0,00%	62,07% 37,93%	0.0232400
Labores madre	< 2 labores madre 3 o + labores madre	7,41% 92,59%	66,67% 33,33%	41,38% 58,62%	0.0002759
Asociación	Si asociación No asociación	85,19% 14,81%	73,33% 26,67%	48,28% 51,72%	0.0112100
Forma parte organización	Admin. O asociado Asistente Ninguna forma Operativa	66,67% 11,11% 11,11% 11,11%	80,00% 0,00% 20,00% 0,00%	34,48% 44,83% 13,79% 6,90%	0.0061440
Dinero finca	Padre o Madre Padre y Madre Otro manejo dinero	44,44% 40,74% 14,81%	80,00% 6,67% 13,33%	51,72% 48,28% 0,00%	0.0228500
Edad padre	No edad padre 35,0 a 50 años 50,1 a 60 años >60 años	3,70% 18,52% 33,33% 44,44%	40,00% 13,33% 20,00% 26,67%	27,59% 34,48% 20,69% 17,24%	0.0294900
Edad hijos	No edad hijos 0 y 10 años 10,1 y 20 años 20,1 y 30 años > 30 años	11,11% 3,70% 29,63% 37,04% 18,52%	73,33% 0,00% 0,00% 6,67% 20,00%	27,59% 10,34% 44,83% 13,79% 3,45%	0.0002218
Nivel escolar padre	No nivel escolar padre Primaria Bachillerato Estudios superiores	3,70% 62,96% 18,52% 14,81%	46,67% 46,67% 0,00% 6,67%	37,93% 51,72% 6,90% 3,45%	0.0167400

Nivel escolar madre	No nivel escolar madre	11,11%	60,00%	17,24%	0.0019310
	Primaria	29,63%	13,33%	48,28%	
	Bachillerato	33,33%	13,33%	31,03%	
	Estudios superiores	25,93%	13,33%	3,45%	
Nivel escolar hijos	No nivel escolar hijos	22,22%	73,33%	24,14%	2.335e-07
	Primaria	0,00%	6,67%	17,24%	
	Bachillerato	33,33%	0,00%	51,72%	
	Estudios superiores	44,44%	20,00%	6,90%	
AMBIENTAL					
Manejo agua	No manejo agua	3,70%	0,00%	20,69%	0.0014040
	1 y 2 manejos agua	55,56%	93,33%	72,41%	
	Todos manejos agua	40,74%	6,67%	6,90%	
Agua uso doméstico	1 uso agua	62,96%	80,00%	89,66%	0.0556700
	2 usos agua	37,04%	20,00%	10,34%	
Agua uso agrícola	1 y 2 usos agua	59,26%	73,33%	93,10%	0.0118400
	3 y 4 usos agua	40,74%	26,67%	6,90%	
Manejo residuos orgánicos (MRO)	< 2 MRO	59,26%	93,33%	86,21%	0.0138500
	3 y 5 MRO	40,74%	6,67%	13,79%	
Manejo residuos agrícolas (MRA)	< 2 MRA	51,85%	100,00%	89,66%	0.0002056
	3 y 5 MRA	48,15%	0,00%	10,34%	
Problemas ambientales	Si problemas ambientales	81,48%	73,33%	96,55%	0.077600
	No Problemas ambientales	18,52%	26,67%	3,45%	
Riego	Sí Riego	92,59%	60,00%	34,48%	4.393e-05
	No Riego	7,41%	40,00%	65,52%	
Insumos químicos	1 y 2 insumos químicos	22,22%	53,33%	48,28%	1.742e-06
	3 o + insumos químicos	11,11%	13,33%	51,72%	
	No químicos	66,67%	33,33%	0,00%	
Prácticas agroecológicas	1 y 5 prácticas	14,81%	53,33%	58,62%	0.0001009
	6 y 10 prácticas	66,67%	33,33%	31,03%	
	11 y 15 prácticas	18,52%	13,33%	10,34%	
Abonos orgánicos	No abonos orgánicos	0,00%	0,00%	24,14%	5.27e-06
	1 y 3 abonos	11,11%	33,33%	58,62%	
	4 y 5 abonos	48,15%	40,00%	17,24%	
	6 y 8 abonos	40,74%	26,67%	0,00%	
TECNOLÓGICO					
Participación eventos	No participación	7,41%	26,67%	34,48%	0.001339
	1 y 3 eventos	29,63%	33,33%	55,17%	
	4 o + eventos	62,96%	40,00%	10,34%	
Comunicación agropecuaria	No comunicación	7,41%	0,00%	17,24%	0.000262
	1 y 2 medios	40,74%	100,00%	68,97%	
	3 y 5 medios	51,85%	0,00%	13,79%	
Asistencia Técnica	No asistencia técnica	22,22%	33,33%	68,97%	0.002814
	Estado	18,52%	13,33%	6,90%	
	Particular	22,22%	33,33%	24,14%	
	Gremio	37,04%	20,00%	0,00%	
GENERALIDADES					
Estado vía	Destapada en buen estado	51,85%	40,00%	17,24%	0.021300
	Destapada en mal estado	48,15%	60,00%	82,76%	

Tipo I: Productores orgánicos en transición: Comprende el 38,03% de la población (27 fincas de la muestra); se caracterizan por ser los productores más avanzados en producción orgánica, esto se corrobora porque sus fincas cuentan con diferentes tipos de infraestructura, diversificación de sistemas agrícolas y pecuarios, con una alta producción y transformación de insumos. Socialmente, son núcleos familiares establecidos donde prima el trabajo en equipo, quienes pertenecen a asociaciones principalmente de forma administrativa o asociada. En el componente ambiental, estos productores presentan las mejores prácticas de manejo de agua y de residuos agrícolas, las prácticas agroecológicas y el uso de abonos orgánicos están implementados en gran proporción y muchos no recurren a alternativas químicas dentro de su manejo. Finalmente, en la

dimensión tecnológica, presentan servicios de asistencia técnica por parte de una o más entidades, así como participación en eventos y acceso a diferentes medios de comunicación agropecuaria.

Tipo II: Productores convencionales en proceso de transición a orgánicos:

Comprende el 21.00% de la población (15 fincas de la muestra); se caracterizan porque su infraestructura, número de sistemas productivos agrícolas, elaboración y transformación de insumos son menores respecto al grupo I, pero mayores del grupo III. A nivel social, el trabajo es realizado por uno o dos integrantes, a diferencia del primer grupo, gran parte de estos productores pertenecen a una asociación, haciendo parte como administrativos o asociados. Su grupo familiar no está definido, ya que la mayoría no cuenta con uno o más integrantes, lo que se refleja en que las decisiones y el manejo del dinero se lleve a cabo sólo por una persona. En cuanto a la parte ambiental, se observa que este grupo de productores realiza entre 1 y 2 manejos de agua, algunos carecen de sistema de riego, el manejo de residuos agrícolas es escaso, reflejándose en un gran número de problemas ambientales; referente a las prácticas agroecológicas y uso de abonos orgánicos muchos de estos se encuentran en fase de implementación, recurriendo muchas veces al manejo químico. Finalmente, a nivel tecnológico, se evidencian falencias en servicios de asistencia técnica, sin embargo, presentan una buena participación en eventos y cuentan con sistemas de comunicación asequibles.

Tipo III: Productores convencionales con interés a la producción orgánica:

Comprende el 40.84% de la población (29 fincas de la muestra); se caracterizan por tener insuficientes sistemas de infraestructura, baja elaboración y transformación de insumos y poca diversidad de sistemas productivos agrícolas y pecuarios; socialmente, el trabajo en la finca es llevado a cabo por uno o dos integrantes, son productores que se encuentran incipientes en producción orgánica, lo cual se refleja porque gran parte no están afiliados a asociaciones y/o participan de forma ocasional. A nivel ambiental, el manejo del agua y de los residuos es escaso, las problemáticas ambientales son frecuentes, el manejo químico sigue siendo la principal alternativa de manejo en la finca, y tanto las prácticas agroecológicas como el uso de abonos orgánicos se están empezando a implementar. A nivel tecnológico, gran parte de estos productores no cuentan con servicio de asistencia técnica y la mayoría de las veces no participan en eventos.

5. DISCUSIÓN

Como se observa en el gráfico 43, se definieron tres grupos de fincas, el primer grupo “*Productores orgánicos en transición*” (POTr), el cual está formado por 27 fincas (38.03%), el segundo “*Productores convencionales en proceso de transición a orgánico*” (PCPTO), el cual lo conforman 15 (21.00%) y por último el tercer grupo “*Productores convencionales con interés a la producción orgánica*” (PCIPO) conformado por 29 fincas (40.84%); al respecto, estudios realizados por Fargue *et al.* (2011), Tuesta *et al.* (2014), Petit & Aubry (2015) y Cleves & Jarma (2014) han encontrado al componente de manejo orgánico como discriminatorio en las tipificaciones realizadas.

El 74.3% de variabilidad acumulada en los ocho componentes óptimos encontrados fue similar al de Cleves & Jarma (2014), quienes encontraron 77.2% en la caracterización y tipificación de sistemas citrícolas en el departamento del Meta. Ahora bien, respecto al porcentaje de variabilidad explicado por los tres primeros componentes (54.1%) utilizados en el análisis, se evidenció que este fue similar al encontrado por Goswami *et al.* (2014) con 54.7%, y Meylan *et al.* (2013) con 54.0%. Al reunir los dos primeros componentes (47.4%), se demostró una similitud con Chatterjee *et al.* (2015) quienes obtuvieron un 47.1%, Goswami *et al.* (2014) un 43.7%, Cortez *et al.* (2014) un 45.2%, y Perea *et al.* (2014) un 49.4%; superior al encontrado por Martin *et al.* (2015) con un 26.6% y Choisis *et al.* (2012) con un 27.2% y un porcentaje de varianza inferior respecto a Righi *et al.* (2011) con 65.1%, Vargas *et al.* (2014) con 62.3% y Jimenéz (2011) con 55.9%.

Las cuatro dimensiones estudiadas económica, social, ambiental y tecnológica, agruparon variables importantes en la tipificación de productores orgánicos de la región del Sumapaz. Al respecto, Madry *et al.* (2013) afirmaron que para clasificar sistemas de productores, se debería intentar integrar variables sociales, ambientales, al igual que económicas y técnicas, en el estudio de las tipologías. A nivel económico, las variables “*Infraestructura*”, “*Producción agrícola y pecuaria*”, e “*Insumos producidos y transformados*” fueron las que mostraron diferencias altamente significativas ($p\text{-valor}<0.01$) entre los tres grupos encontrados. Otras como “*Mano de obra*”, y “*Créditos*” fueron significativas ($p\text{-valor}<0.05$).

La infraestructura ha sido encontrada como factor condicionante de la producción orgánica (Merma & Julca, 2012). Al respecto, Cortez *et al.* (2014), señalaron como limitante la baja disponibilidad de instalaciones específicas para ordeño, asimismo Mena *et al.* (2016) detectaron deficiencias en cuanto a la falta de vivienda específica para los corderos recién nacidos en el 68% de las granjas encuestadas. La diversificación de sistemas productivos es otro aspecto

relevante en la tipificación de productores orgánicos (Haileslassie et al. 2016, Petit & Aubry 2015; Goswami et al. 2014; Magcale et al. 2010; Chatterjee et al. 2015); referente a ello, Petit *et al.* (2010), sugirieron que debe existir un enlace entre la diversificación, el manejo técnico y la organización del trabajo para sistemas de cultivos de hortalizas orgánicos; por su parte, Nowak *et al.* (2015) en un estudio de reciclaje de nutrientes en fincas orgánicas, confirmaron el beneficio de la diversidad en la producción agrícola para mejorar el reciclaje de nutrientes y recomendaron el diseño de políticas agrícolas para promover la diversidad en los territorios rurales.

Otro factor económico que permitió clasificar los productores de forma significativa fue la “*Mano de obra*” (Cleves & Jarma 2014; Gafsi et al. 2010). El 84% de los productores encuestados en este estudio afirman poseer mano de obra familiar (MOF) y el 16% contratada. Estudios realizados por Choisis *et al.* (2012) señalaron la disponibilidad de mano de obra familiar como influyente en la diferenciación de las fincas, contrario a Cortez *et al.* (2014), quienes reportaron que el uso de mano de obra contratada fue un factor de diferenciación de los productores encuestados. Por su parte, Dinis *et al.* (2014), señalaron que las granjas con mano de obra familiar son probablemente más innovadoras en materia de sostenibilidad; lo descrito anteriormente permite deducir un posible acercamiento de los productores de la región del Sumapaz con MOF (84%) hacia la innovación y en un mediano y/o largo plazo hacia la sostenibilidad.

La dimensión social, se vio caracterizada por las variables “*Trabajo finca*”, “*Cambio finca*”, “*Labores madre*”, “*Asociación*”, “*Forma parte organización*”, “*Edad hijos*”, “*Nivel escolar madre*”, y “*Nivel escolar hijos*”, siendo estadísticamente significativas ($p\text{-valor} < 0.01$) en la tipificación de productores de la región del Sumapaz.

La incorporación a una o algunas asociaciones, fue un aspecto relevante en la tipificación de productores en transición a una agricultura orgánica. De acuerdo a ello, Cleves & Jarma (2014), encontraron la ausencia de asociación, la no asistencia técnica y el bajo nivel de educación como variables que influyen en no tener una estructura agroecológica principal, esto se corrobora en el grupo III (*PCIPO*), en quienes se encontró un 51.7% no asociados comparado con el grupo I (*POTr*), en el cual, el 85.2% están asociados; resultados similares fueron reportados por Tuesta *et al.* (2014), los cuales en la tipificación de fincas Cacaoteras en Perú, encontraron que en dos de sus grupos, un 90% pertenecían a una organización. Por otro lado, el nivel educativo es un factor de diferenciación en tipologías de productores agrícolas (Chatterjee et al. 2015; Magcale et al. 2010; Pienaar 2013). Romero (2009) en fincas porcícolas de la región del Sumapaz, encontró que el nivel de educación predominante de las personas que toman las decisiones en los sistemas de producción es el de primaria (59.3%), similar al encontrado para los padres en este estudio (54.0%) y contrario a lo

reportado por Claves & Jarma (2014), quienes encontraron que el 83.12% de los productores cítricos poseían una educación primaria incompleta. Referente a la edad, Dinis *et al.* (2014), indicaron que los productores orgánicos tienen una edad promedio de 46 años, con experiencia en agricultura orgánica de 8 años, por su parte Pienaar (2013), reportó en su estudio sobre tipología de pequeños agricultores, que la mayoría de los encuestados eran cabezas de familia por encima de los 60 años, y muy poco nivel de educación; lo anterior es similar a lo encontrado en este estudio, en el cual el 53% de los hombres son mayores de 50 años.

Respecto al trabajo en la finca, en el 96% de los encuestados en este estudio se encontró que al menos un integrante realiza las labores; resultados similares fueron reportados por Mena *et al.* (2016), quienes afirmaron que el 88% del total de trabajadores eran miembros de la familia, siendo en su mayoría hombres. Por otro lado, Lima (2013) encontró que las mujeres rurales de la zona semi-árida realizan la mayor parte de las actividades técnicas, administrativas y de manejo de la finca, esto acorde con la variable "*Labores madre*", la cual mostró en el grupo I (POTr) un 92.53% de fincas en las cuales la madre realiza tres o más labores. Finalmente, el tipo de religión no fue una variable discriminatoria en este estudio, sin embargo, Keshavarz *et al.* (2010), en una tipología de manejo de sequía en agricultores en Irán, reportaron la práctica de la "Oración", como variable importante en la formación de grupos.

La dimensión ambiental se tipificó en base a las variables: "*Manejo agua*", "*Manejo residuos agrícolas (MRA)*", "*Riego*", "*Insumos químicos*", "*Prácticas agroecológicas*", y "*Abonos orgánicos*", las cuales fueron estadísticamente significativas (p -valor <0.01). Con respecto al componente ambiental, encontramos al agua como un factor importante en la tipificación de productores agrícolas. En relación a esto, el *riego*, es una variable clave que influye en la clasificación de los grupos (Merma & Julca 2012; Righi *et al.* 2011). Haileslassie *et al.* (2016) evidenciaron que en promedio el 25% de las fincas encuestadas tenían acceso a pozos de riego y que la principal fuente de entrada de agua a estos sistemas de cultivo era la lluvia; contrario a ello, en este estudio se encontró que el 62% de los productores de la región del Sumapaz tienen acceso a un sistema de riego, sin embargo como recurso hídrico, el 92.9% también utilizan la lluvia. En cuanto a la variable *uso del agua*, Mena *et al.* (2016) señalaron que la disponibilidad de agua potable fue un problema, sobre todo en el verano, ya que el 70 % de las fincas no estaban conectadas a la red de acueducto; en este estudio, el 66.2% de las familias contaban con servicio de acueducto, sin embargo no se tomó en cuenta el efecto de esta en época de sequía. Con respecto al manejo de residuos, Jiménez (2011), evidenció que algunos productores no realizan prácticas de reciclaje ni manejo de basuras, y

algunos reutilizan el agua doméstica; asimismo Nyaga *et al.* (2015), señalaron que el 75% de los agricultores utilizan el estiércol de vaca como fuente de fertilización orgánica en cultivos de maíz; en este estudio se evidencian por parte de los grupos muy pocas prácticas de manejo de residuos, en donde en el grupo II y III el 100% y el 89.6% realizan menos de dos prácticas.

En relación a las variables “*Insumos químicos*” y “*Prácticas agroecológicas*”, se observa que los productores de los grupos II y III presentan en un gran porcentaje dentro de sus prácticas de manejo, el uso de insumos químicos y la poca adopción de prácticas agroecológicas. Respecto a esto, Fargue *et al.* (2011), Meylan *et al.* (2013), Nyaga *et al.* (2015) y Tiftonell *et al.* (2010) indican que el uso de plaguicidas y fertilizantes son variables discriminatorias para la tipificación de productores. Finalmente, Dinis *et al.* (2014) concluyeron que la agricultura ecológica ejerce un efecto significativo en las prácticas de sostenibilidad.

En cuanto al último componente evaluado “*Tecnológico*”, las variables que influenciaron fueron “*Participación eventos*”, “*Comunicación agropecuaria*”, y “*Asistencia Técnica*” con diferencias estadísticamente significativas (p -valor <0.01). Cleves & Jarma (2014), afirmaron que la asistencia técnica fue el mayor limitante en la tipificación de sistemas citrícolas, y que tan sólo el 41.75% de los agricultores afirmó haber recibido algún tipo de asistencia, y Romero (2009) señaló que el 50.6% de porcicultores de la región del Sumapaz manifestaron tener asistencia técnica, acorde a ello, en el presente estudio se encontró que el 56% de los encuestados han recibido algún tipo de asistencia. Para la adopción de una agricultura orgánica, Dinis *et al.* (2014), destacaron el rol de las universidades y los servicios públicos de asesoramiento (asistencia técnica) como representantes de un impacto potencial de políticas de innovación orientadas a la sostenibilidad.

En cuanto a la comunicación agropecuaria y participación en eventos, Deng *et al.* (2016) en una investigación sobre el comportamiento de agricultores hacia una conservación ecológica, determinaron que la influencia de los vecinos era el más potente controlador de la norma subjetiva, lo que indica que las personas que residen cerca de los agricultores podrían ser invitados a difundir información sobre la conservación de los logros ecológicos para mejorar la intención de los agricultores y Romero (2009) mostró que el 70.4% de los productores encuestados no participaron en eventos de transferencia. De acuerdo a ello, los agricultores del grupo I (POTr), mostraron la mayor participación en eventos y en medios de comunicación comparado con el grupo II y III.

6. CONCLUSIONES

- El análisis descriptivo de las cuatro dimensiones estudiadas económica, social, ambiental y tecnológica, nos brindó la apertura al conocimiento del comportamiento de los productores orgánicos de la región del Sumapaz. Desde la dimensión económica, se destacó el interés en la implementación de infraestructura, diversificación de cultivos, producción avícola, el autoconsumo, y el bajo intercambio de productos. En insumos producidos se resalta el compost y en transformados, aunque en menor proporción, la elaboración de lácteos. Por otro lado, se recalcó la venta de productos a intermediarios a causa de la falta de transporte. A nivel social, se resaltó que las actividades, labores, toma de decisiones y manejo del dinero es realizado por padre y madre; los padres son mayores que las madres y tienen nivel educativo más bajo. Por otro lado, muchos productores están asociados hace poco tiempo, y participan administrativamente. En la dimensión ambiental, sobresalió como variable el uso y manejo del agua, al igual que la ausencia de un sistema de riego; el manejo de residuos es enfocado a quemar y disposición en el suelo, y tanto las prácticas agroecológicas, como el uso de abonos orgánicos están en implementación. El uso de insumos químicos continúa siendo importante. Finalmente, la dimensión tecnológica, mostró que muchos productores no cuentan con servicio de asistencia técnica, y se evidenció un interés en la participación de eventos realizados por el SENA, la federación de cafeteros y las UMATA.
- Se utilizaron 38 variables para el análisis de correspondencias múltiples (ACM). Se determinó un número óptimo de ocho componentes (74.3%), sin embargo, para efectos explicativos, se eligieron los tres primeros, los cuales recogieron un porcentaje de variabilidad acumulado de 54.1%. El componente uno recogió el 35.1%, y fue determinado por las variables *“Insumos producidos”, “Abonos orgánicos”, “Infraestructura”, “Cambio en la finca”, “Participación en eventos”, “Manejo de residuos agrícolas”, “Riego”, “Producción agrícola”, “Labores madre”, “Transformación de productos”*. El segundo componente recogió el 12.3% de la variabilidad y fue explicado por las variables *“Edad hijos”, “Tipo de mano de obra”, “Labor adolescente”, “Nivel escolar hijos”, “Problemática ambiental”, “Trabajo finca”, “Dinero finca”, “Insumos químicos”*. Finalmente, el tercer componente obtuvo un 6.7% de la varianza y se explicó por las variables *“Edad padre”, “Dinero finca”, “Producción agrícola”, “Problemática ambiental”, “Decisiones finca”, “Abonos orgánicos”, “Labores adolescente”, “Insumos químicos”, “Servicios de asistencia técnica” y “Transformación de productos”*.
- El análisis de clúster permitió tipificar tres grupos de productores, el primero concentró el 40.84%, el segundo el 21.00% y el tercero el 38.03% del total de las fincas encuestadas. Las variables que permitieron esta diferenciación

fueron “Infraestructura”, “Producción agrícola y pecuaria”, “Insumos producidos y transformados”, “Trabajo finca”, “Cambio finca”, “Labores madre”, “Asociación”, “Forma parte asociación”, “Edad hijos”, “Nivel escolar madre”, “Nivel escolar hijos”, “Manejo agua”, “Manejo de residuos agrícolas”, “Riego”; “Insumos químicos”, “Prácticas agroecológicas”, “Abonos orgánicos”, “Participación en eventos”, “Comunicación agropecuaria” y “Servicio de asistencia técnica”. Los grupos anteriormente identificados se designaron como: el grupo I, **Productores orgánicos en transición (POTr)**, quienes se caracterizaron por ser los más avanzados en la implementación de prácticas de agricultura orgánica en las cuatro dimensiones; el grupo II, son **Productores convencionales en proceso de transición a orgánicos (PCPTO)**, los cuales aún utilizan muchos métodos de la agricultura tradicional, pero se ha iniciado la ejecución de prácticas y manejo orgánico. Finalmente, el grupo III, **Productores convencionales con interés a la producción orgánica (PCIPO)**, son aquellos que aún realizan agricultura convencional, pero que están comenzando a interesarse en una conversión hacia la agricultura orgánica.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda estandarizar una encuesta para caracterización de productores, teniendo en cuenta que las preguntas presenten un lenguaje que sea fácil de interpretar por parte de los encuestados, además que la información se organice en categorías con el fin de facilitar el análisis estadístico.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda que las entidades gubernamentales como UMATAS; Federación de Cafeteros, ICA, CORPOICA, etc., usen y amplíen este tipo de estudios para el conocimiento y beneficio de los agricultores, invirtiendo en capacitaciones y tomando como modelo a los productores Tipo I, los cuales están más avanzados en relación a la agricultura orgánica.
- Se recomienda continuar con proyectos de investigación enfocados a la agricultura orgánica tomando como base los resultados obtenidos en este estudio.
- Se recomienda una identificación de la biodiversidad presente en las fincas Tipo I, II y III, con el fin de comparar y establecer diferencias usando índices de biodiversidad, además de recopilar en forma general el manejo integrado del cultivo que realizan los diferentes grupos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, K. F., Calvo, M. I. L., Herrán, J. I. M. (2013). Nuevo procedimiento metodológico para el análisis exploratorio de una tabla estructurada en diversos conjuntos de individuos. *Estadística española*, 55(182), 305-322.
- Arangwa, A., Hgirinshuti, H. (2015). Diagnostic and typology of economic functioning of farming systems in the Southern Province of Rwanda. Case study of nyamagabe and nyaruguru districts. *East African Journal of Science and Technology*, Vol.5, Issue 1, 2015.
- Betancur, O., Ríos, J., Ortiz, E. & Villada, D. (2015). Producción orgánica y su impacto en el desarrollo económico del sector rural colombiano. *Ágora Revista Virtual de Estudiantes*. (2), 57-66.
- Carrillo, B., Moreira, V. H., & González, J. (2011). Caracterización y tipificación de sistemas productivos de leche en la zona centro-sur de Chile: un análisis multivariable. *Idesia (Arica)*, 29(1), 71-81.
- Chatterjee, S., Goswami, R., & Bandopadhyay, P. (2015). Methodology of Identification and Characterization of Farming Systems in Irrigated Agriculture: Case Study in West Bengal State of India. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 17(5), 1127-1140.
- Choisis, J. P., Thévenet, C., & Gibon, A. (2012). Analyzing farming systems diversity: a case study in south-western France. *Spanish journal of agricultural research*, (3), 605-618.
- Cleves-Leguizamo, J. A., & Jarma-Orozco, A. (2014). Characterization and typification of citrus production systems in the department of Meta. *Agronomía Colombiana*, 32(1), 113-121.
- Cortez-Arriola, J., Rossing, W. A., Massiotti, R. D. A., Scholberg, J. M., Groot, J. C., & Tiftonell, P. (2015). Leverages for on-farm innovation from farm typologies? An illustration for family-based dairy farms in north-west Michoacán, Mexico. *Agricultural Systems*, 135, 66-76.
- Daloğlu, I., Nassauer, J. I., Riolo, R. L., & Scavia, D. (2014). Development of a farmer typology of agricultural conservation behavior in the American Corn Belt. *Agricultural Systems*, 129, 93-102.
- Deng, J., Sun, P., Zhao, F., Han, X., Yang, G., & Feng, Y. (2016). Analysis of the ecological conservation behavior of farmers in payment for ecosystem service programs in eco-environmentally fragile areas using social psychology models. *Science of The Total Environment*, 550, 382-390.
- Dinis, I., Ortolani, L., Bocci, R., & Brites, C. (2014). Organic agriculture and sustainable practices: towards a typology of innovative farmers. *Building Organic Bridges*, 3, 745-748.

Fargue-Lelièvre, A., Moraine, M., & Coléno, F. C. (2011). Farm typology to manage sustainable blackleg resistance in oilseed rape. *Agronomy for sustainable development*, 31(4), 733-743.

Gafsi, M., Le Tron, S., & Mouchet, C. (2010). Organic farming is it a sustainable agriculture. Development issues for sustainable organic farming in Midi-Pyrénées Région. In *Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food*, June, 28.

Goswami, R., Chatterjee, S., & Prasad, B. (2014). Farm types and their economic characterization in complex agro-ecosystems for informed extension intervention: study from coastal West Bengal, India. *Agricultural and Food Economics*, 2(1), 1-24.

Gracia, O., Gómez, R., Martínez, M., Estacio, A., & Santa María, M. (2010). Modelo económico y social para Cundinamarca en el marco de la Región Capital: reformas y políticas de cara al futuro.

Hair, J.; Anderson, R.; Tatham, R.; Black, W. 1992 *Multivariate data analysis with readings*. New York, Macmillan Publishing Company. 544 p.

Haileslassie, A., Craufurd, P., Thiagarajah, R., Kumar, S., Whitbread, A., Rathor, A., Blummel, M., Ericsson., Kakumanu, K. (2016). Empirical evaluation of sustainability of divergent farms in the dryland farming systems of India. *Ecological Indicators* 60 (2016) 710–723.

Healey J.F. (2013). *The Essentials of Statistics. A Tool for Social Research*, 3rd ed., Belmont, Wadsworth.

Holdridge, L. R. 1967. *Life zone ecology*. San José, Costa Rica. Tropical Science Center. 206 p.

Jiménez, H. (2011). Caracterización de sistemas productivos agropecuarios con conflicto de predación oso - ganado y diseño de ruta metodológica para cuantificar pérdidas económicas, por animal predado en la vereda Colombia inspección de chuscales en el Parque Nacional Natural Chingaza. Universidad de Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Lima Vidal, D. (2013). Work division in family farm production units: Feminine responsibilities typology in a semi-arid region of Brazil. *Journal of arid environments*, 97, 242-252.

Magcale-Macandog, D. B., Ani, P. A. B., & Delgado, M. E. M. (2010). Developing an empirical typology of farmers to assist agroforestry extension: a case study in Claveria, Misamis Oriental, Philippines. *Philippine Agricultural Scientist*, 93(2), 210-223.

Martin-Collado, D., Byrne, T. J., Amer, P. R., Santos, B. F. S., Axford, M., & Pryce, J. E. (2015). Analyzing the heterogeneity of farmers' preferences for

improvements in dairy cow traits using farmer typologies. *Journal of dairy science*, 98(6), 4148-4161.

Merma, I., & Otiniano, A. M. J. (2012). Tipología de productores y sostenibilidad de cultivos en Alto Urubamba, La Convención-Cusco. *Scientia Agropecuaria*, 3(2), 149-159.

Meylan, L., Merot, A., Gary, C., & Rapidel, B. (2013). Combining a typology and a conceptual model of cropping system to explore the diversity of relationships between ecosystem services: The case of erosion control in coffee-based agroforestry systems in Costa Rica. *Agricultural Systems*, 118, 52-64.

Ministerio De Agricultura y Desarrollo Rural De Colombia (2006). Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de Productos Agropecuarios Ecológicos. Dirección de desarrollo tecnológico y protección sanitaria programa nacional de agricultura ecológica. 4 p.

Mooi, E., Sarstedt, A. (2011) Cluster analysis. En: A concise guide to market research. Berlin: Springer-Verlag.

Nyaga, J., Barrios, E., Muthuri, C., Öborn, I., Matiru, V., Sinclair, F. (2015). Evaluating factors influencing heterogeneity in agroforestry adoption and practices within smallholder farms in Rift Valley, Kenya. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 212 (2015) 106–118

Nowak, B., Nesme, T., David, C., & Pellerin, S. (2015). Nutrient recycling in organic farming is related to diversity in farm types at the local level. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 204, 17-26.

Perea Muñoz, J. M., Blanco Penedo, I., Barba, C., Angón, E., & García Martínez, A. (2014). Organic beef farming in Spain: typology according to livestock management and economic variables. *Revista Científica*, 24(004).

Pereira, M., Fairweather, J., Woodford, K., Nuthall P. (2016). Assessing the diversity of values and goals amongst Brazilian commercial-scale progressive beef farmers using Q-methodology. *Brasil. Agricultural Systems* 144 (2016) 1–8

Petit, C., & Aubry, C. (2015). Typology of organic management styles in a cash-crop region using a multi-criteria method. *Organic Agriculture*, 1-15.

Petit, C., Bressoud, F., & Aubry, C. (2010). The effects of transition towards short supply chains on liveability of farming systems: initial findings and further research needs. In IFSA Oth European symposium, Vienna, Austria, July (pp. 4-7).

Pienaar, P. L. (2013). Typology of smallholder farming in South Africa's former homelands: towards an appropriate classification system (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).

Righi, E., Cittadini, E. D., Mundet, C., San Martino, L., Sanz, C., & Baltuska, N. (2011). Tipología predial del sector productor de cerezas del sur de la Patagonia argentina. *agriscientia*, 28(1), 85-97.

Romero, J. N. J. (2009). Características socioeconómicas y nivel de adopción tecnológica en sistemas de producción porcícola del municipio de Fusagasugá, Departamento de Cundinamarca, Colombia. *Colombia. Rev. Colomb. Cienc. Animal*, 2, 37-43.

Tittonell, P., Muriuk, A., Shepherd, K., Mugendi, D., Kaizzi, K., Okeyo, J., Verchot, L., Coe, R., Vanlauwe, B. (2010). The diversity of rural livelihoods and their influence on soil fertility in agricultural systems of East Africa – A typology of smallholder farms. *Agricultural Systems* 103 (2010) 83–97

Tuesta Hidalgo, O., Julca Otiniano, A., Borjas Ventura, R., Rodríguez Quispe, P., & Santistevan Méndez, M. (2014). Tipología de fincas cacaoteras en la subcuenca media del río Huayabamba, distrito de Huicungo (San Martín, Perú). *Ecología Aplicada*, 13(2), 71-78.

Vargas, J. , Benítez, D., Torres, V., Rios, S., Soria, S., Navarrete, H., & Pardo, D. (2014). Tipificación de las fincas ganaderas de doble propósito en la provincia de Pastaza Characterization of dual-purpose cattle farms in the province Pastaza.

Vargas, J., Benítez, D., Torres, V., Velázquez, F., & Erazo, O. (2011). Tipificación de las fincas ganaderas en el piedemonte de las provincias Los Ríos y Cotopaxi de la República del Ecuador. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45(4), 381.

Vega-Dienstmaier, J. M., & Arévalo-Flores, J. M. (2014). Clasificación mediante análisis de conglomerados: un método relevante para la psiquiatría. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 77(1), 31.

Soto, M. Bananos: técnicas de producción, manejo poscosecha y comercialización. [CDROM]. 4a ed. San José (CR): Litografía e Imprenta LIL. 2008. ISBN 9977-47-154-1.

Restrepo, J. (2004), *Agricultura Orgánica: Principios, Objetivos y Estrategias*.

Alonso, A. (2006). Caracterización del mercado de productos ecológicos frescos. El caso de Granada. *Revista Distribución y consumo* Enero - Febrero de 2006.

Espinosa, D. (2004). *Caracterización de la producción ecológica en Colombia'* IICA. ISSN 0534-5391, Bogotá. 77p. En: <http://repiica.iica.int/DOCS/B0041E/B0041E.PDF>. Consultado: 27 de agosto el 2015.

Martínez, L; Bello, P; Castellanos, O. (2012). *Sostenibilidad y desarrollo: el valor agregado de la agricultura orgánica*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. En: <http://www.bdigital.unal.edu.co/7113/1/9789587612431.2012-Version2.pdf>. Consultado: 30 de agosto de 2015.

Méndez, M; Viteri, S. (2007). Alternativas de biofertilización para la producción sostenible de cebolla de bulbo (*Allium cepa*) en Cucaita, Boyacá. *Agronomía Colombiana*, 25(1), 168-175. En: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652007000100019&lng=en&tlng=es. Consultado: 30 de Agosto de 2015.

Revista Dinero. (2007). Lo verde paga. *Revista dinero* N286. Bogotá pp.7E. En: <http://www.dinero.com/caratula/edicion-impresa/articulo/lo-verde-paga/51047>. Consultado: 27 de agosto el 2015.

Ramírez, J. (2012). Caracterización socio-demográfica del área de desarrollo rural de Sumapaz. INCODER. En: <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR%20SUMAPAZ/Perfil%20Territorial/CARACTERIZACION%20SOCIO-DEMOGRAFICA%20SUMAPAZ.pdf>. Consultado: 22 de Agosto de 2015.

Rodríguez, M. (2004). Canales alterativos para la comercialización de productos de biocomercio. Informe final entregado al instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Sánchez Vazquez, M. J., Blas Lahitte, H., & Tujague, M. P. (2010). El análisis descriptivo como recurso necesario en ciencias sociales y humanas. *Fundamentos en Humanidades*, 11(22).

Smith, R.; Moreira, V.; Latrille, L. 2002 Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X Región de Chile mediante análisis multivariable. *Agricultura Técnica* 62: 375-395.

Torres, I. (2012). Estudio de la percepción de consumo y mercado de productos ecológicos en tiendas especializadas de Bogotá. Tesis de pregrado. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Bogotá. En: <http://repository.udca.edu.co:8080/jspui/bitstream/11158/112/1/203521.pdf>. Consultado: 25 de agosto del 2015.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de datos

Infraestructura	Tipo mano obra	Produccion agricola	Produccion pecuaria	Insumos producidos	Transformacion productos	Creditos	Venta productos	Contabilidad	
1	5 o + inf	MO Amb.	11 o + s prod	<2 s pec	3 o + ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
2	1 y 4 inf	MO Fam.	< 7 s. prod	<2 s pec	1 y 2 ins.	No p trans.	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
3	5 o + inf	MO Cont.	11 o + s prod	3 o + s pec	1 y 2 ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
4	5 o + inf	MO Cont.	11 o + s prod	<2 s pec	3 o + ins.	3 o + p trans.	No cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
5	1 y 4 inf	MO Fam.	11 o + s prod	<2 s pec	1 y 2 ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	No R. cont.
6	5 o + inf	MO Fam.	11 o + s prod	<2 s pec	3 o + ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	No R. cont.
7	1 y 4 inf	MO Fam.	11 o + s prod	<2 s pec	No ins	1 y 2 p trans	No cred.	Interm o Cons	No R. cont.
8	5 o + inf	MO Cont.	7 y 10 s prod.	3 o + s pec	3 o + ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
9	5 o + inf	MO Fam.	7 y 10 s prod.	<2 s pec	3 o + ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	No R. cont.
10	1 y 4 inf	MO Cont.	11 o + s prod	<2 s pec	1 y 2 ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
11	5 o + inf	MO Amb.	< 7 s. prod	3 o + s pec	3 o + ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
12	1 y 4 inf	MO Amb.	< 7 s. prod	3 o + s pec	1 y 2 ins.	No p trans.	Si cred.	Interm y Cons.	Si R. cont.
13	5 o + inf	MO Cont.	11 o + s prod	3 o + s pec	3 o + ins.	3 o + p trans.	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
14	5 o + inf	MO Cont.	11 o + s prod	<2 s pec	3 o + ins.	No p trans.	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
15	5 o + inf	MO Amb.	7 y 10 s prod.	3 o + s pec	9 o + ins.	1 y 2 p trans	No cred.	Interm y Cons.	Si R. cont.
16	5 o + inf	MO Amb.	7 y 10 s prod.	<2 s pec	3 o + ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm y Cons.	Si R. cont.
17	5 o + inf	MO Amb.	11 o + s prod	3 o + s pec	3 o + ins.	3 o + p trans.	Si cred.	Interm o Cons	No R. cont.
18	5 o + inf	MO Fam.	11 o + s prod	3 o + s pec	1 y 2 ins.	3 o + p trans.	Si cred.	Interm y Cons.	Si R. cont.
19	1 y 4 inf	MO Cont.	< 7 s. prod	<2 s pec	1 y 2 ins.	1 y 2 p trans	No cred.	Interm y Cons.	Si R. cont.
20	1 y 4 inf	MO Fam.	7 y 10 s prod.	<2 s pec	No ins	No p trans.	No cred.	Interm o Cons	No R. cont.
21	1 y 4 inf	MO Fam.	7 y 10 s prod.	<2 s pec	1 y 2 ins.	No p trans.	No cred.	Interm y Cons.	No R. cont.
22	5 o + inf	MO Fam.	7 y 10 s prod.	<2 s pec	1 y 2 ins.	1 y 2 p trans	No cred.	Interm y Cons.	No R. cont.
23	1 y 4 inf	MO Cont.	11 o + s prod	<2 s pec	1 y 2 ins.	No p trans.	No cred.	Interm y Cons.	No R. cont.
24	5 o + inf	MO Cont.	11 o + s prod	3 o + s pec	1 y 2 ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm y Cons.	Si R. cont.
25	1 y 4 inf	MO Fam.	7 y 10 s prod.	3 o + s pec	3 o + ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
26	1 y 4 inf	MO Amb.	11 o + s prod	<2 s pec	3 o + ins.	3 o + p trans.	Si cred.	Interm y Cons.	Si R. cont.
27	1 y 4 inf	MO Fam.	11 o + s prod	3 o + s pec	3 o + ins.	3 o + p trans.	No cred.	Interm o Cons	Si R. cont.
28	1 y 4 inf	MO Amb.	< 7 s. prod	<2 s pec	1 y 2 ins.	1 y 2 p trans	No cred.	Interm y Cons.	No R. cont.
29	5 o + inf	MO Fam.	7 y 10 s prod.	<2 s pec	3 o + ins.	No p trans.	Si cred.	Interm o Cons	No R. cont.
30	5 o + inf	MO Amb.	7 y 10 s prod.	3 o + s pec	3 o + ins.	1 y 2 p trans	Si cred.	Interm o Cons	Si R. cont.

Anexo 2. Análisis exploratorio de cada variable con la función *summary* del software estadístico R versión 3.2.3.

```

Infraestructura Tipo_mano_obra Produccion_agricola Produccion_pecuaria Insumos_producidos Transformacion_productos Creditos
1 y 4 inf:36 MO Amb.:27 < 7 s. prod :27 < 2 s pec :44 1 y 2 ins.:30 1 y 2 p trans :30 No cred.:20
5 o + inf:35 MO Cont.:11 11 o + s prod :25 3 o + s pec:27 3 o + ins.:27 3 o + p trans.:16 Si cred.:51
MO Fam.:33 7 y 10 s prod.:19 No ins :14 No p trans. :25

Venta_productos Contabilidad Trabajo_finca Cambio_finca Decisiones_finca Labores_adolescente Labores_madre
Interm o Cons.:54 No R. cont.:39 1 y 2 int :47 1 y 2 camb finc :45 Dec P y M:29 < 2 lab adol :52 < 2 lab madre :23
Interm y Cons.:17 Si R. cont.:32 Todos integ.:24 3 o + camb finca:16 Dec. 1 :42 3 o + lab adol:19 3 o + lab madre:48
No camb finca :10

Asociacion Form_part_organizacion Dinero_finca Edad_padre Edad_hijos Nesc_padre Nesc_madre Nesc_hijos
No asoci.:22 Admin o asoci :41 Din P o M :38 > 60,1 p :21 > de 30,1 h: 9 Bachi pad : 8 Bachi mad:20 Bachi hijos:25
Si asoci. :49 Asistente :16 Din P y M :27 35,1 y 50 p:18 0 y 10 h : 4 Nesc no p :19 Nesc no m:16 Nesc no h :23
Ninguna forma: 9 Otro man din: 6 50,1 y 60 p:17 10,1 y 20 h:22 Primaria pad:38 Prim mad :25 Prim hijos: 6
Operativa : 5 No edad p :15 20,1 y 30 h:15 Sup pad : 6 Sup madre:10 Sup hijos :17
No aplica h:21

Manejo_agua Agua_uso_domestico Agua_uso_agricola Man_res_organicos Man_res_agricolas Prob_ambiental Riesgo Insumos_quimicos
1 y 2 man agua:49 1 uso a dom :55 1 y 2 usos aagr:55 < 2 MRO :55 < 2 MRA :55 No Pamb:10 No riego:27 1 y 2 quim:24
No man ag : 8 2 usos a dom:16 3 y 4 usos aagr:16 3 y 5 MRO:16 3 y 5 MRA:16 Si Pamb:61 Si riego:44 3 o + quim:36
Todos man agua:14 No quim :11

Practicas_agroecologicas Abonos_organicos Participacion_eventos Comun_agropecuaria Servicio_atecnicas Estado_via
1 y 5 Pagro :28 1 y 3 abonos:25 1 y 3 eventos:30 1 y 2 medios:46 Estado : 9 Dest buen est.:25
11 y 15 Pagro:10 4 y 5 abonos:24 4 o + eventos:26 3 y 5 medios:18 Gremio :14 Dest. mal est.:46
6 y 10 Pagro :33 6 y 8 abonos:15 No part :15 No comun : 7 No AT :31
No abono : 7 particular:17

```

Anexo 3. Resultado del análisis de Correspondencias Múltiples

```

> print(res.mca)
**Results of the Multiple Correspondence Analysis (MCA)**
The analysis was performed on 71 individuals, described by 36 variables
The results are available in the following objects:

  name          description
1  "Seig"       "eigenvalues"
2  "Svar"       "results for the variables"
3  "Svar$coord" "coord. of the categories"
4  "Svar$cos2"  "cos2 for the categories"
5  "Svar$contrib" "contributions of the categories"
6  "Svar$vt.test" "v-test for the categories"
7  "Sind"       "results for the individuals"
8  "Sind$coord" "coord. for the individuals"
9  "Sind$cos2"  "cos2 for the individuals"
10 "Sind$contrib" "contributions of the individuals"
11 "Scall"      "intermediate results"
12 "Scall$merge.col" "weights of columns"
13 "Scall$merge.li" "weights of rows"

> summary(res.mca, nb.dec=2, nbelements=Inf, ncp=3)

Call:
MCA(X = Fincas.active, ncp = 3, graph = FALSE, method = "Burt")

Eigenvalues
  Dim.1 Dim.2 Dim.3 Dim.4 Dim.5 Dim.6 Dim.7 Dim.8 Dim.9 Dim.10 Dim.11 Dim.12 Dim.13 Dim.14 Dim.15 Dim.16 Dim.17 Dim.18 Dim.19
Variance 0.05 0.02 0.01 0.01 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
% of var. 35.14 12.33 6.67 6.67 4.52 3.51 3.40 2.81 2.72 2.55 2.37 1.96 1.89 1.60 1.48 1.46 1.21 1.07 0.96
Cumulative % of var. 35.14 47.47 54.14 59.81 64.33 67.83 71.23 74.04 76.76 79.31 81.68 83.64 85.52 87.12 88.60 90.07 91.27 92.34 93.30
  Dim.20 Dim.21 Dim.22 Dim.23 Dim.24 Dim.25 Dim.26 Dim.27 Dim.28 Dim.29 Dim.30 Dim.31 Dim.32 Dim.33 Dim.34 Dim.35 Dim.36 Dim.37 Dim.38
Variance 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
% of var. 0.84 0.76 0.64 0.56 0.49 0.44 0.41 0.31 0.28 0.27 0.23 0.19 0.17 0.16 0.13 0.12 0.11 0.10 0.08
Cumulative % of var. 94.14 94.90 95.55 96.11 96.59 97.03 97.44 97.75 98.03 98.30 98.53 98.72 98.89 99.05 99.18 99.30 99.41 99.51 99.58
  Dim.39 Dim.40 Dim.41 Dim.42 Dim.43 Dim.44 Dim.45 Dim.46 Dim.47 Dim.48 Dim.49 Dim.50 Dim.51 Dim.52 Dim.53 Dim.54 Dim.55 Dim.56 Dim.57
Variance 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
% of var. 0.06 0.06 0.06 0.04 0.04 0.03 0.03 0.02 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00
Cumulative % of var. 99.65 99.71 99.76 99.81 99.85 99.88 99.91 99.92 99.94 99.95 99.96 99.97 99.98 99.99 99.99 99.99 100.00 100.00 100.00
  Dim.58 Dim.59 Dim.60 Dim.61 Dim.62 Dim.63 Dim.64
Variance 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
% of var. 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
Cumulative % of var. 100.00 100.00 100.00 100.00 100.00 100.00 100.00

  Dim.1 ctr cos2 Dim.2 ctr cos2 Dim.3 ctr cos2 36
1 | 0.28 0.51 0.05 | -0.33 1.20 0.07 | 0.02 0.01 0.00 | 37
2 | -0.07 0.03 0.00 | -0.09 0.09 0.00 | -0.31 1.46 0.04 | 38
3 | 0.49 1.59 0.12 | -0.55 3.41 0.15 | 0.64 6.25 0.20 | 39
4 | 0.31 0.63 0.04 | -0.77 6.56 0.27 | 0.13 0.27 0.01 | 40
5 | -0.30 0.59 0.06 | -0.51 2.92 0.17 | -0.21 0.69 0.03 | 41
6 | -0.12 0.10 0.01 | -0.26 0.76 0.05 | -0.06 0.06 0.00 | 42
7 | -0.36 0.84 0.06 | -0.60 4.04 0.16 | 0.40 2.41 0.07 | 43
8 | 0.33 0.72 0.06 | -0.38 1.61 0.09 | -0.45 3.00 0.12 | 44
9 | 0.26 0.45 0.05 | 0.04 0.02 0.00 | -0.34 1.75 0.08 | 45
10 | -0.21 0.29 0.03 | -0.65 4.70 0.25 | -0.09 0.12 0.00 | 46
11 | 0.41 1.08 0.09 | -0.29 0.92 0.05 | -0.58 5.04 0.19 | 47
12 | 0.26 0.44 0.04 | 0.20 0.43 0.02 | -0.20 0.60 0.02 | 48
13 | 0.59 2.27 0.14 | -0.39 1.65 0.06 | 0.50 3.74 0.10 | 49
14 | 0.61 2.41 0.17 | -0.39 1.65 0.07 | 0.44 2.88 0.09 | 50
15 | 0.88 5.14 0.32 | 0.18 0.36 0.01 | -0.44 2.94 0.08 | 51
16 | 0.54 1.93 0.15 | -0.11 0.13 0.01 | -0.40 2.42 0.08 | 52
17 | 0.47 1.45 0.15 | 0.30 1.02 0.06 | 0.27 1.08 0.05 | 53
18 | 0.73 3.47 0.26 | 0.58 3.79 0.16 | 0.17 0.43 0.01 | 54
19 | -0.29 0.56 0.05 | -0.64 4.52 0.23 | -0.39 2.33 0.09 | 55
20 | -0.36 0.85 0.09 | -0.41 1.86 0.11 | -0.28 1.19 0.05 | 56
21 | -0.41 1.09 0.11 | -0.41 1.85 0.11 | -0.30 1.94 0.06 | 57
22 | 0.57 2.16 0.16 | 0.24 0.63 0.03 | -0.57 4.89 0.15 | 58
23 | -0.28 0.52 0.05 | -0.71 5.62 0.29 | 0.11 0.17 0.01 | 59
24 | 0.17 0.20 0.02 | -0.54 3.25 0.18 | -0.01 0.00 0.00 | 60
25 | 0.42 1.14 0.11 | 0.30 1.00 0.06 | -0.49 3.62 0.15 | 61
26 | 0.15 0.14 0.01 | -0.06 0.04 0.00 | 0.39 2.35 0.09 | 62
27 | 0.46 1.36 0.09 | 0.15 0.25 0.01 | 0.09 0.12 0.00 | 63
28 | -0.14 0.13 0.01 | -0.25 0.71 0.04 | 0.19 0.53 0.02 | 64
29 | 0.21 0.30 0.03 | 0.55 3.98 0.19 | -0.13 0.27 0.01 | 65
30 | 0.59 2.25 0.16 | 0.60 3.97 0.17 | -0.17 0.44 0.01 | 66
31 | -0.21 0.28 0.04 | -0.38 1.57 0.12 | -0.08 0.10 0.01 | 67
32 | -0.13 0.12 0.01 | -0.37 1.48 0.09 | -0.35 1.84 0.08 | 68
33 | 0.20 0.27 0.02 | -0.09 0.09 0.00 | 0.19 0.53 0.02 | 69
34 | -0.03 0.03 0.00 | 0.11 0.18 0.01 | 0.13 0.11 0.01 | 70
35 | -0.05 0.02 0.00 | -0.03 0.01 0.00 | -0.14 0.30 0.01 | 71

```

Categories												
	Dim.1	ctr	cos2	v.test	Dim.2	ctr	cos2	v.test	Dim.3	ctr	cos2	v.test
1 y 4 inf	-0.30	2.72	0.80	-2.53	-0.01	0.01	0.00	-0.08	-0.02	0.10	0.01	-0.21
5 o + inf	0.31	2.79	0.80	2.53	0.01	0.01	0.00	0.08	0.03	0.10	0.01	0.21
MO Amb.	0.12	0.35	0.17	0.81	0.04	0.11	0.02	0.27	-0.09	1.02	0.09	-0.60
MO Cont.	0.15	0.21	0.06	0.53	-0.49	6.42	0.60	-1.76	0.07	0.22	0.01	0.24
MO Fam.	-0.15	0.64	0.28	-1.18	0.13	1.35	0.21	1.01	0.05	0.42	0.04	0.41
< 7 s. prod	-0.32	2.37	0.61	-2.11	0.17	1.83	0.16	1.10	0.06	0.49	0.02	0.42
11 o + s prod	0.21	0.92	0.29	1.28	-0.21	2.67	0.30	-1.30	0.16	2.77	0.17	0.97
7 y 10 s prod.	0.18	0.54	0.18	0.93	0.04	0.07	0.01	0.20	-0.30	7.52	0.48	-1.50
<2 s pec	-0.16	0.93	0.49	-1.68	-0.05	0.28	0.05	-0.55	-0.02	0.07	0.01	-0.20
3 o + s pec	0.26	1.51	0.49	1.68	0.08	0.46	0.05	0.55	0.03	0.11	0.01	0.20
1 y 2 ins.	-0.05	0.05	0.03	-0.33	-0.07	0.33	0.07	-0.48	-0.03	0.15	0.02	-0.24
3 o + ins.	0.37	3.07	0.77	2.40	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.01
No ins	-0.61	4.40	0.78	-2.52	0.14	0.63	0.04	0.56	0.07	0.35	0.01	0.31
1 y 2 p trans	0.06	0.08	0.04	0.40	-0.08	0.42	0.08	-0.55	-0.07	0.64	0.07	-0.49
3 o + p trans.	0.35	1.70	0.48	1.55	0.06	0.16	0.02	0.29	0.19	2.47	0.13	0.84
No p trans.	-0.29	1.83	0.53	-1.81	0.05	0.15	0.02	0.31	-0.04	0.15	0.01	-0.22
No cred.	-0.16	0.46	0.17	-0.86	-0.17	1.34	0.17	-0.87	-0.01	0.01	0.00	-0.05
Si cred.	0.06	0.18	0.17	0.86	0.07	0.52	0.17	0.87	0.00	0.00	0.00	0.05
Interm o Cons	-0.08	0.26	0.28	-1.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.14	0.03	0.35
Interm y Cons.	0.24	0.82	0.28	1.12	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.08	0.44	0.03	-0.35
No R. cont.	-0.17	0.96	0.45	-1.57	0.05	0.21	0.04	0.44	0.04	0.27	0.02	0.37
Si R. cont.	0.21	1.17	0.45	1.57	-0.06	0.26	0.04	-0.44	-0.05	0.35	0.02	-0.37
1 y 2 ins	-0.12	0.56	0.32	-1.38	-0.12	1.68	0.34	-1.42	-0.02	0.10	0.01	-0.25
Todos integ.	0.23	1.09	0.32	1.38	0.24	3.28	0.34	1.42	0.04	0.20	0.01	0.25
1 y 2 camb finca	0.01	0.00	0.00	0.11	-0.06	0.45	0.13	-0.71	0.00	0.00	0.00	-0.01
3 o + camb finca	0.37	1.87	0.53	1.67	0.03	0.03	0.00	0.12	-0.03	0.09	0.00	-0.16
No camb finca	-0.64	3.48	0.62	-2.17	0.25	1.48	0.09	0.84	0.06	0.15	0.01	0.20
Dec F y M	0.23	1.36	0.40	1.63	0.18	2.18	0.23	1.22	0.16	3.21	0.18	1.09
Dec. 1	-0.16	0.94	0.40	-1.63	-0.12	1.51	0.23	-1.22	-0.11	2.21	0.18	-1.09
< 2 lab adol	-0.03	0.04	0.03	-0.40	-0.11	0.63	0.34	-1.58	-0.07	1.07	0.17	0.54
3 o + lab adol	0.08	0.10	0.03	0.40	0.31	4.47	0.49	1.58	-0.19	2.94	0.17	-0.94
<2 lab madre	-0.34	2.24	0.59	-1.96	-0.13	0.93	0.09	-0.75	0.00	0.00	0.00	-0.01
3 o + lab madre	0.16	1.07	0.59	1.96	0.06	0.45	0.09	0.75	0.00	0.00	0.00	0.01
No asoci.	-0.27	1.41	0.47	-1.54	0.02	0.03	0.00	0.14	-0.09	0.76	0.05	-0.49
Si asoc.	0.12	0.63	0.47	1.54	-0.01	0.01	0.00	-0.14	0.04	0.34	0.05	0.49
Admin o asoc	0.15	0.76	0.41	1.44	-0.05	0.24	0.04	-0.48	0.01	0.03	0.00	0.12
Asistente	-0.41	2.25	0.49	-1.83	0.22	1.84	0.14	0.98	0.05	0.20	0.01	0.24
Ninguna forma	-0.11	0.09	0.04	-0.35	-0.08	0.13	0.02	-0.24	-0.09	0.32	0.03	-0.29
Operativa	0.29	0.35	0.12	0.66	-0.16	0.31	0.04	-0.37	-0.11	0.25	0.02	-0.24
Din F o M	-0.11	0.38	0.17	-0.98	-0.13	1.44	0.22	-1.12	-0.17	4.84	0.40	-1.51
Din F y M	0.11	0.27	0.09	0.71	0.17	0.45	0.41	1.51	0.16	3.02	0.19	1.04
Otro man din	0.20	0.21	0.07	0.52	-0.24	0.86	0.10	-0.62	0.36	3.45	0.21	0.91
> 60,1 p	0.19	0.62	0.19	1.01	-0.10	0.49	0.05	-0.53	0.28	7.38	0.42	1.52
35,1 y 50 p	-0.05	0.04	0.01	-0.24	0.25	2.66	0.34	1.20	0.00	0.00	0.00	0.02
50,1 y 60 p	0.12	0.20	0.08	0.55	0.04	0.07	0.01	0.19	-0.24	4.33	0.32	-1.12
No edad p	-0.34	1.44	0.33	-1.46	-0.21	1.56	0.12	-0.90	-0.13	1.09	0.05	-0.55
> de 30,1 h	0.12	0.11	0.03	0.38	-0.31	2.16	0.23	-1.00	0.19	1.52	0.09	0.62
0 y 10 h	-0.26	0.22	0.09	-0.52	0.17	0.27	0.04	0.34	-0.03	0.02	0.00	-0.06
10,1 y 20 h	-0.02	0.00	0.00	-0.09	0.29	4.39	0.52	1.61	-0.02	0.03	0.00	-0.10
20,1 y 30 h	0.28	0.97	0.35	1.20	0.05	0.09	0.01	0.22	0.00	0.00	0.00	-0.01
No eplica h	-0.18	0.60	0.18	-0.99	-0.23	2.77	0.30	-1.27	-0.06	0.31	0.02	-0.31
Bachi pad	0.19	0.23	0.08	0.55	0.22	0.93	0.11	0.65	-0.07	0.18	0.01	-0.21
Nesc no p	-0.32	1.62	0.40	-1.60	-0.15	1.02	0.09	-0.75	-0.09	0.66	0.03	-0.44
Primaria pad	0.04	0.06	0.04	0.39	0.05	0.20	0.04	0.42	0.02	0.09	0.01	0.20
Sup pad	0.48	1.18	0.32	1.22	-0.12	0.20	0.02	-0.30	0.23	1.44	0.07	0.59
Bachi mad	0.07	0.08	0.04	0.35	0.09	0.36	0.06	0.45	0.14	1.64	0.14	0.71
Nesc no m	-0.08	0.09	0.04	-0.37	-0.25	2.46	0.32	-1.14	-0.15	1.72	0.12	-0.70
Prim mad	-0.16	0.52	0.22	-0.97	0.12	0.87	0.13	0.74	0.02	0.03	0.00	0.10
Sup madre	0.39	1.30	0.37	1.32	-0.07	0.11	0.01	-0.23	-0.06	0.17	0.01	-0.21
Bach hijos	0.01	0.00	0.00	0.06	0.25	3.84	0.53	1.55	-0.05	0.29	0.02	-0.31
Nesc no h	-0.09	0.14	0.05	-0.49	-0.23	2.93	0.36	-1.33	-0.05	0.21	0.01	-0.26
Prim hijos	-0.50	1.27	0.37	-1.27	0.23	0.23	2.14	1.12	0.72	0.10	0.01	0.72
Sup hijos	0.28	1.10	0.37	1.30	-0.09	0.35	0.04	-0.43	0.04	0.10	0.01	0.17
1 y 2 man agua	-0.07	0.22	0.21	-0.92	-0.06	0.46	0.15	-0.78	0.04	0.36	0.06	0.50
No man ag	-0.15	0.15	0.05	-0.44	0.38	2.84	0.34	1.14	0.07	0.15	0.01	0.19
Todos man agua	0.34	1.38	0.40	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.18	2.00	0.11	-0.74
1 uso a dom	-0.09	0.37	0.43	-1.37	0.01	0.01	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.02
2 usos a dom	0.30	1.26	0.43	1.37	-0.03	0.03	0.00	-0.12	-0.01	0.00	0.00	-0.02
1 y 2 usos aagr	-0.09	0.40	0.38	-1.43	0.05	0.32	0.11	0.76	0.04	0.40	0.07	0.62
3 y 4 usos aagr	0.52	1.38	0.38	1.43	-0.17	1.09	0.11	-0.76	-0.14	1.36	0.07	-0.62
<2 MRO	-0.09	0.39	0.40	-1.42	-0.05	0.30	0.11	-0.74	0.00	0.00	0.00	0.05
3 y 5 MRO	0.31	1.35	0.40	1.42	0.16	1.04	0.11	0.74	-0.01	0.01	0.00	-0.05
< 2 MRA	-0.14	0.97	0.66	-2.24	-0.07	0.62	0.15	-1.06	-0.02	0.14	0.02	-0.37
3 y 5 MRA	0.50	3.35	0.66	2.24	0.29	2.13	0.15	1.06	0.08	0.49	0.02	0.37
No Pamb	0.14	0.17	0.04	0.48	-0.44	4.65	0.39	-1.48	0.41	7.38	0.33	1.38
Si Pamb	-0.02	0.03	0.04	-0.48	0.07	0.76	0.39	1.48	-0.07	1.21	0.33	-1.38
No riego	-0.33	2.53	0.68	-2.17	0.06	0.20	0.02	0.36	0.04	0.22	0.01	0.28
Si riego	0.20	1.55	0.68	2.17	-0.03	0.12	0.02	-0.36	-0.03	0.13	0.01	-0.28
1 y 2 quim	-0.31	1.90	0.57	-1.83	-0.06	0.20	0.02	-0.35	0.05	0.24	0.01	0.28
3 o + quim	0.14	0.58	0.25	1.17	0.15	1.85	0.28	1.24	-0.10	1.51	0.12	-0.82
No quim	0.22	0.44	0.13	0.78	-0.35	3.27	0.33	-1.25	0.21	2.25	0.12	0.76
1 y 5 Pagro	-0.28	1.89	0.61	-1.90	-0.01	0.01	0.00	-0.10	-0.01	0.02	0.00	-0.08
11 y 15 Pagro	0.24	0.48	0.15	0.81	-0.09	0.19	0.02	-0.30	-0.22	2.17	0.13	-0.75
6 y 10 Pagro	0.17	0.78	0.34	1.30	0.04	0.12	0.02	0.30	0.08	0.88	0.07	0.60
1 y 3 abonos	-0.26	1.48	0.48	-1.63	0.06	0.22	0.02	0.37	0.10	1.02	0.06	0.59
4 y 5 abonos	0.19	0.77	0.27	1.16	-0.08	0.35	0.04	-0.47	-0.18	3.31	0.22	-1.05
6 y 8 abonos	0.41	2.18	0.54	1.79	-0.05	0.11	0.01	-0.24	0.16	1.71	0.08	0.69
No abono	-0.61	2.23	0.46	-1.69	0.17	0.49	0.04	0.47	-0.08	0.21	0.01	-0.23
1 y 3 erentos	-0.06	0.10	0.06	-0.44	0.01	0.01	0.00	0.07	0.09	1.11	0.12	0.65
4 o + erentos	0.33	2.34	0.64	2.07	-0.01	0.01	0.00	-0.06	-0.10	1.05	0.05	-0.60
No part	-0.44	2.47	0.60	-1.91	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02	0.02	0.00	-0.07
1 y 2 medios	-0.07	0.20	0.14	-0.80	-0.12	1.52	0.38	-1.32	-0.01	0.01	0.00	-0.06
3 y 5 medios	0.36	2.00	0.51	1.76	0.21	1.87	0.17	1.01	-0.05	0.17	0.01	-0.22
No comun	-0.47	1.29	0.38	-1.29	0.23	0.93	0.10	0.65	0.15	0.75	0.04	0.43
Escado	0.24	0.43	0.15	0.76	0.15	0.50	0.06	0.48	-0.15	0.90	0.06	-0.48
Escnio	0.35	1.47	0.43	1.46	-0.07	0.16	0.02	-0.28	-0.15	1.34	0.07	-0.61
No AT	-0.25	1.61	0.56	-1.82	0.07	0.42	0.05	0.55	0.02	0.05	0.00	0.14
particular	0.04	0.02	0.01	0.17	-0.16	1.06	0.15	-0.75	0.16	2.04	0.16	0.77
Dest buen est.	0.17	0.63	0.27	1.06	-0.08	0.41	0.06	-0.50	-0.08	0.73	0.06	-0.50
Dest. mal est.	-0.09	0.34	0.27	-1.06	0.04	0.22	0.06	0.50	0.04	0.40	0.06	0.50

```

          Dim.1 Dim.2 Dim.3
Infraestructura | 0.43 0.00 0.01 |
Tipo_mano_obra | 0.09 0.36 0.06 |
Produccion_agricola | 0.30 0.21 0.36 |
Produccion_pecuaria | 0.19 0.03 0.01 |
Insumos_producidos | 0.58 0.04 0.02 |
Transformacion_productos | 0.28 0.03 0.11 |
Creditos | 0.05 0.09 0.00 |
Venta_productos | 0.08 0.00 0.02 |
Contabilidad | 0.16 0.02 0.02 |
Trabajo_finca | 0.13 0.23 0.01 |
Cambio_finca | 0.41 0.09 0.01 |
Decisiones_finca | 0.18 0.17 0.18 |
Labores_adolescente | 0.01 0.28 0.14 |
Labores_madre | 0.26 0.06 0.00 |
Asociacion | 0.16 0.00 0.04 |
Form_part_organizacion | 0.27 0.11 0.03 |
Dinero_finca | 0.07 0.26 0.38 |
Edad_padre | 0.18 0.22 0.43 |
Edad_hijos | 0.15 0.44 0.06 |
Nesc_padre | 0.24 0.11 0.08 |
Nesc_madre | 0.15 0.17 0.12 |
Nesc_hijos | 0.19 0.33 0.09 |
Manejo_agua | 0.14 0.15 0.08 |
Agua_uso_domestico | 0.13 0.00 0.00 |
Agua_uso_agricola | 0.14 0.06 0.06 |
Man_res_Organicos | 0.13 0.06 0.00 |
Man_res_agricolas | 0.33 0.13 0.02 |
Prob_ambiental | 0.02 0.25 0.29 |
Riego | 0.31 0.01 0.01 |
Insumos_quimicos | 0.23 0.24 0.13 |
Fracciones_agroecologicas | 0.24 0.01 0.10 |
Abonos_organicos | 0.51 0.05 0.21 |
Participacion_eventos | 0.38 0.00 0.07 |
Comun_agropecuaria | 0.27 0.20 0.03 |
Servicio_atecnica | 0.27 0.10 0.15 |

```

```

> head(round(eigenvalues, 2))
      eigenvalue variance.percent cumulative.variance.percent
1 35.14          0.05          35.14
2 47.47          0.02          82.61
3 54.14          0.01          87.75
4 59.81          0.01          92.56
5 64.33          0.01          97.39
6 67.83          0.00          97.39

```

Anexo 4. Script usado para el análisis de datos usando el software estadístico R versión 3.2.3.

```

Fincas=read.table("fincas1.csv",header=T,sep=";")
attach(Fincas)
View(Fincas)
library(FactoMineR)
library(devtools)
library(ggplot2)
library(gridExtra)
install_github("kassambara/factoextra")
library(factoextra)
summary(Fincas)
Fincas.active <- Fincas[1:71, 1:38]
head(Fincas.active[, 1:36])
res.mca=MCA(Fincas.active, graph = FALSE, method="Burt",ncp=3)
print(res.mca)
summary(res.mca, nb.dec=2, nbelements=Inf, ncp=3)
eigenvalues <- get_eigenvalue(res.mca)
head(round(eigenvalues, 2))
fviz_screplot(res.mca, addlabels=TRUE, ncp=6)
eig <- get_eigenvalue(res.mca)
trace <- sum(eig$eigenvalue)
cor.coef <- sqrt(trace)
cor.coef
eigenvalues <- get_eigenvalue(res.mca)
head(round(eigenvalues, 2))
fviz_screplot(res.mca,addlabels=TRUE, ncp=8) +
geom_hline(yintercept=2.70, linetype=2, color="red")
#Biplot
fviz_mca_biplot(res.mca)
var <- get_mca_var(res.mca)
var
head(round(var$coord, 2))
# Gráficos
fviz_mca_ind(res.mca, pointsize = 1.5, cex=0.5)
fviz_mca_ind(res.mca, pointsize = 1) + labs(title = "MCA", x = "Dim.1", y = "Dim.2" )
fviz_mca_ind(res.mca, geom="point")
fviz_mca_ind(res.mca, geom="point", pointsize = 4)
fviz_mca_ind(res.mca, jitter = list(width = 0.2, height = 0.2))
fviz_mca_ind(res.mca, col.ind="cos2")
fviz_mca_ind(res.mca, col.ind="cos2", geom = "point") + scale_color_gradient2(low="white", mid="blue",
high="red", midpoint=0.4)+ theme_minimal()
fviz_mca_ind(res.mca, col.ind="contrib")
grp <- as.factor(Fincas.active[, "Infraestructura"])
fviz_mca_ind(res.mca, label="none", habillage=grp)
p <- fviz_mca_ind(res.mca, label="none", habillage=grp,

```

```

addEllipses=TRUE, ellipse.level=0.95)
print(p)
fviz_mca_ind(res.mca, select.ind = list(cos2 = 30))
fviz_mca_ind(res.mca, select.ind = list(contrib = 20))

#Estadísticos y Gráficas de las variables categóricas
head(round(var$contrib,2),nbelements=Inf)
categories <- rownames(var$coord)
length(categories)
print(categories)
fviz_contrib(res.mca, choice = "var", axes = 1, top=40)
fviz_contrib(res.mca, choice = "var", axes = 2, top=40)
fviz_contrib(res.mca, choice = "var", axes = 3, top=35)
fviz_contrib(res.mca, choice = "var", axes = 1:2, top=40)
fviz_mca_var(res.mca, col.var = "steelblue")
fviz_mca_var(res.mca, axes = c(1, 2),
geom = c("point", "text"), label = "all",
invisible = "none", labelsizes = 2.5, pointsize = 1.5, col.var = "darkblue",
alpha.var = 1, shape.var = 17, select.var = list(contrib=40),
map = "symmetric",
jitter = list(what = "label", width = NULL, height = NULL))

fviz_mca_var(res.mca, col.var="steelblue", select.var=list(contrib=30), jitter = list(what = "label",
width = 0.1, height = 0.15))
dimdesc(res.mca)
fviz_cos2(res.mca, choice = "var", axes = 1:2, top=20)
fviz_contrib(res.mca, choice = "ind", axes = 1:2, top = 20)
fviz_cos2(res.mca, choice = "ind", axes = 1:2, top = 20)
plotellipses(res.mca, keepvar=1)
CCont=sqrt(66.53/(71+66.53))
CCont
CCont=sqrt(52.8/(71+52.80))
CCont

#Cluster

res.mca=MCA(Fincas.active, graph = FALSE, method="Burt",ncp=3)
summary(res.mca)
res.hcpc <- HCPC(res.mca, method="ward", nb.clust=-1, order=FALSE, min=3, max=10)
res.hcpc$call$t
res.hcpc$data.clust
res.hcpc$desc.var$test.chi2
res.hcpc$desc.var$category
res.hcpc$desc.ind
res.hcpc$desc.axes

```

Anexo 5. Resultado del análisis de clúster.

```

$tree

Call:
flashClust::hclust(d = dissi, method = method, members = weight)

Cluster method : ward
Distance : euclidean
Number of objects: 71

$nb.clust
[1] 3

$within
 [1] 4.349571e-01 2.973738e-01 2.213134e-01 1.739548e-01 1.356169e-01 1.133808e-01 9.883503e-02 8.876351e-02 7.988043e-02 7.181546e-02 6.488421e-02
 [12] 5.799409e-02 5.264356e-02 4.820458e-02 4.426488e-02 4.047034e-02 3.725258e-02 3.447413e-02 3.197614e-02 3.007750e-02 2.827722e-02 2.649347e-02
 [23] 2.476350e-02 2.316440e-02 2.165039e-02 2.038010e-02 1.917409e-02 1.808327e-02 1.700633e-02 1.598047e-02 1.500866e-02 1.413753e-02 1.336416e-02
 [34] 1.263735e-02 1.193280e-02 1.127477e-02 1.059770e-02 9.943267e-03 9.288978e-03 8.636822e-03 8.016948e-03 7.401378e-03 6.886765e-03 6.432797e-03
 [45] 5.991076e-03 5.537359e-03 5.095716e-03 4.693339e-03 4.349191e-03 4.019789e-03 3.692751e-03 3.384078e-03 3.077177e-03 2.779721e-03 2.483994e-03
 [56] 2.212825e-03 1.965167e-03 1.726673e-03 1.497043e-03 1.272634e-03 1.051748e-03 8.838639e-04 7.279060e-04 5.805872e-04 4.346632e-04 2.931412e-04
 [67] 2.078990e-04 1.248366e-04 4.678237e-05 1.839481e-05

$inert.gain
 [1] 1.375833e-01 7.606099e-02 4.735855e-02 3.833792e-02 2.223613e-02 1.454577e-02 1.007152e-02 8.893078e-03 6.064966e-03 6.931255e-03 6.890121e-03
 [12] 5.350530e-03 4.438979e-03 3.939695e-03 3.794538e-03 3.217761e-03 2.778455e-03 2.497990e-03 1.898643e-03 1.800276e-03 1.783747e-03 1.729974e-03
 [23] 1.599100e-03 1.514070e-03 1.270233e-03 1.206007e-03 1.090822e-03 1.076939e-03 1.025861e-03 9.718048e-04 8.711322e-04 7.733705e-04 7.268108e-04
 [34] 6.845514e-04 6.780290e-04 6.770706e-04 6.544300e-04 6.542887e-04 6.523961e-04 6.196342e-04 6.155700e-04 5.146135e-04 4.539676e-04 4.517204e-04
 [45] 4.437175e-04 4.416430e-04 4.023773e-04 3.441477e-04 3.293958e-04 3.270442e-04 3.086764e-04 3.068972e-04 2.974568e-04 2.957269e-04 2.711421e-04
 [56] 2.476847e-04 2.384936e-04 2.296239e-04 2.244099e-04 2.208852e-04 1.678849e-04 1.595800e-04 1.473188e-04 1.457240e-04 1.417220e-04 8.515214e-05
 [67] 8.315244e-05 7.805422e-05 6.838757e-05 1.839481e-05

$quots
 [1] 0.7442263 0.7860114 0.7796099 0.8360372 0.8717087 0.8980976 0.8999242 0.8990370

```